Aus der Nervenklinik der Universität Würzburg
Direktor: Professor Dr. O. Schrappe

QUANTITATIVE ELEKTROMYOGRAPHISCHE MESSUNGEN DER SCHLAFMOTORIK BEI MANISCH-DEPRESSIVEN PATIENTEN

- Beitrag zur visuellen Analyse der Muskelaktivität bei Patienten mit psychischen Symptomen -

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
vorgelegt von

Erwin J. Brocker
aus Püttlingen/Saar

Würzburg, den 29. 8. 1972

Aus der Nervenklinik der Universität Würzburg
Direktor: Professor Dr. O. Schrappe

QUANTITATIVE ELEKTROMYOGRAPHISCHE MESSUNGEN DER SCHLAFMOTORIK BEI MANISCH-DEPRESSIVEN PATIENTEN

- Beitrag zur visuellen Analyse der Muskelaktivität bei Patienten mit psychischen Symptomen -

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
vorgelegt von

Erwin J. Brocker
aus Püttlingen/Saar

Würzburg, den 29. 8. 1972

Referent: Privatdozent Dr. U. Jovanović
Korreferent: Professor Dr. O. Schrappe
Dekan der Medizinischen Fakultät: Prof. Dr. K.-H. Weis

Tag der Promotion: 1. 12. 1972

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität Würzburg

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. EINLEITUNG	1
I. SCHLAFMOTORIK BEI GESUNDEN VERSUCHSPERSONEN	1
II. SCHLAFMOTORIK BEI MANISCH-DEPRESSIVEN (± NUMERISCH QUANTITATIVEN ANGABEN)	6
III. SCHLAFMOTORIK MANISCH-DEPRESSIVER PATIENTEN UNTER DER EINWIRKUNG VON PHARMAKA	11
IV. SCHLAFMOTORIK MANISCH-DEPRESSIVER UNTER DER EINWIRKUNG VON MAPROTILIN UND IMIPRAMIN	12
B. EIGENE UNTERSUCHUNGEN	17
I. TECHNIK UND METHODIK	17
1) Untersuchungsgut	17
2) Versuchsanordnung	21
3) Technik der Registrierung	24
4) Kriterien der Auswertung der Registrierkurven	26
5) Statistische Datenverarbeitung	28
II. RESULTATE	29
1) Gruppe I	29
2) Gruppe II	35
3) Gruppe III	42
4) Gruppe IV	49
5) Gruppe V	55
6) Gruppe VI	61
7) Gruppe VII	67
C. DISKUSSION	75
I. ANALYTISCHE VERGLEICHE ZWISCHEN DEN GRUPPEN	75
1) Vergleich zwischen den Gruppen I u. II	75
2) " " " " II u. III	77
3) " " " " II u. IV	79
4) " " " " III u. IV	81
5) " " " " III u. V	83
6) " " " " IV u. V	85
7) " " " " II u. VI	87
8) " " " " II u. VII	89
II. ANALYTISCHE VERGLEICHE ZWISCHEN UNSEREN RESULTATEN UND DEN ANGABEN ANDERER AUTOREN ÜBER DIE SCHLAFMOTORIK MANISCH-DEPRESSIVER PATIENTEN	92

Seite

III. ANALYTISCHE VERGLEICHE ZWISCHEN UNSEREN ERGEBNISSEN UND DENEN ANDERER AUTOREN ÜBER DIE SCHLAFMOTORIK GESUNDER 95

D. ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN 99

E. QUELLENNACHWEIS 104

A. EINLEITUNG

Ziel unserer Arbeit ist, mittels polygraphischer Registrierungen einige quantitative Informationen über die Schlafmotorik manisch-depressiver Patienten zu erhalten.
Bei der Verwertung der in der Literatur erschienenen Ergebnisse stießen wir auf erhebliche Schwierigkeiten. Einerseits konnten wir kaum Arbeiten finden, die sich mit unserer Methodik im einzelnen befassen. Andererseits wurden Patienten verschiedener Krankheitsprägung, Erkrankungsstadien, Altersstufen und medikamentöser Beeinflussung untersucht, so daß ein Vergleich kaum möglich und sinnvoll ist. Aus allen diesen Gründen können wir nur die wichtigsten Publikationen neueren Datums im Zusammenhang mit unserer Problematik streifen.

Bei den Untersuchungen gesunder Versuchspersonen (Vpn) wurden von einigen Autoren recht interessante Resultate gewonnen.
HOCKE (1960) stellte nach seinen Erfahrungen die Hypothese auf, daß die Schlafmotorik eine Antwort auf die ständig aus der Peripherie einströmenden Reize darstelle. Zur reflektorischen Reizauslösung komme es immer dann, wenn durch Reizsummation der jeweilige Schwellenwert überschritten werde. Nehme man weiterhin an, daß die Intensität der zu einer Bewegung führenden afferenten Impulse in erster Näherung konstant sei, dann lasse sich aus der Frequenz der Lageänderungen im Bett die Höhe der durchschnittlichen Reizschwelle für ebendiese Afferenzen und damit ein Äquivalent der jeweiligen Schlaftiefe ablesen.
Die gerade zitierte Schlußfolgerung mag für die gesunden Versuchspersonen zutreffen, bei manisch-depressiven Patienten, mit denen wir uns unten befassen werden, ist jedoch

unseres Erachtens mit Wahrscheinlichkeit zu erwarten, daß noch andere Faktoren für die Frequenz der Bewegungen ebenso wie für die Schlaftiefenbeurteilung von Bedeutung sind. Diese sollen weiter unten besprochen werden.
Nach den Befunden von OTHMER (1967) klagten die Vpn mit geringer Motorik während des Schlafes morgens über den schlechten Schlaf, während die Vpn mit starken und häufigen Schlafbewegungen sich nach dem Erwachen sehr erholt und munter fühlten. Der Autor beruft sich dabei auf seine Untersuchungen über die Schlafmotorik bei 40 gesunden Studenten, welche er nach vorheriger Austestung in zwei Gruppen, nämlich 20 psychisch stabile und 20 psychisch labile, einteilte. Die Schlafmotorik wurde über einen Aktographen, welcher unter dem Registrierbett angebracht war, aufgezeichnet. Was dieses Instrument hinsichtlich Anzahl und Stärke aufzeichnet, wird von uns als Körpermotorik benannt. Zahlen für das Ausmaß der Extremitätenbewegungen hinsichtlich Intensität und Menge gibt der Autor nicht an, wahrscheinlich deshalb, weil seine Methodik dazu nicht geeignet war.
Mit der Feststellung von OTHMER setzte sich bei der Deutung der Ergebnisse eigener Untersuchungen HAURI (1970) kritisch auseinander. Auf die Zahl und die Dauer der großen Körperbewegungen wurde von HAURI in dieser Studie geachtet. Zu seiner großen Überraschung gab es jedoch, im Gegensatz zu den Befunden von OTHMER, keine Beziehung zwischen den Körperbewegungen während des Schlafes und den Angaben der Vpn über die Qualität des Schlafes, welche die Schläfer am Morgen machten. Weitere Angaben wurden in der zitierten Arbeit nicht gemacht.
Neben anderen Resultaten berichtete JOVANOVIĆ (1971 a) auch über die Schlafmotorik bei 62 Vpn in der zweiten Untersuchungsnacht, welche er mit der noch zu beschreibenden Methode registrierte. In dieser zweiten Nacht boten die 62 Vpn insgesamt 29.886 Gruppenentladungen (einzelne Bewegungen), das sind umgerechnet rund 483 einzelne Bewegungen pro Nacht und Person. Eine eindeutige Dominanz links zeigten die untersuchten Rechtshänder, während die Linkshänder die entgegengesetzte Dominanz aufwiesen. Rechtshänder bewegten sich insgesamt weniger als die Linkshänder. Im

Durchschnitt drehten sich alle Vpn 3 - 4mal in einer Nacht um.

Etwa 1/3 der Schlafmotorik der ersten Schlafperiode (P_I) ereignete sich in den ersten 10 Minuten nach dem Schlafengehen, weil die Vpn zu dieser Zeit noch nicht völlig eingeschlafen waren. Nach JOVANOVIĆ (1971 a) ist der physiologische Einschlafmoment die 20. Minute nach dem Schlafengehen, und genau hier ereignete sich eine leichte Zunahme der Muskelaktivität. Nach der ersten Schlafperiode drehten sich die Vpn in 1/3 der Fälle im Bett um, während sie in den anderen 2/3 der Fälle beim Übergang in die zweite Schlafperiode (P_{II}) weniger deutliche Bewegungen ausführten. Auch in P_{III} wie in P_I und P_{II} war die Anzahl von motorischen Entladungen an Rumpf und Extremitäten gleich. Doch im Unterschied zu P_I, wo die Bewegungen mehrere Sekunden dauern konnten, dauerten sie in P_{III} gewöhnlich weniger als eine Sekunde. In P_{IV} war die Gesamtzahl der Bewegungen in etwa wieder gleich groß. Doch bezogen auf die Länge der einzelnen Schlafperioden (P) waren die Bewegungen hier seltener.

Bezüglich der Schlafstunden fand der Autor, daß die Schlafbewegungen in der ersten Schlafstunde mit 19.7 % aller Entäußerungen am stärksten sind. Bereits in der zweiten Schlafstunde fanden sich nur noch 8.2 % Gesamtheit der Bewegungen. Danach kam es zu einer erneuten Häufung der Bewegungen, so daß in der siebenten Schlafstunde ein Prozentsatz von 14.8 % gefunden wurde. In der letzten, der achten Schlafstunde, waren es nur noch 4.8 %, was auf eine erneute Schlafvertiefung kurz vor dem spontanen Wachwerden zurückgeführt wurde.

Zusammenfassend sagt der Autor, daß die Motorik im Schlaf unmittelbar nach dem Schlafengehen am stärksten sei. Im physiologischen Einschlafmoment komme es zu einer Verstärkung der bereits abklingenden Schlafmotorik. Im Tiefschlaf sei dann die Motorik kaum vorhanden oder sehr gering. In den Verflachungs- bzw. Aufwachphasen verstärke sie sich wieder. Die Verstärkung beginne beim Umkehren vom Tiefschlaf in die Aufwachphase (Phasenwechsel). Eine weitere Erhöhung der motorischen Aktivität würde man gegen Morgen sehen, und zwar vor dem Eintreten in die morgendliche Schlafvertiefung. Hier komme es zu einer erheblichen Ver-

ringerung der Körper- und Extremitätenmotorik. Unmittelbar vor und beim Beginn des morgendlichen Aufwachens zeige sich eine stärkere Motorik. In den einzelnen Schlafperioden gebe es jeweils eine Aktivitätsperiodik. Die meisten Bewegungen würden sich in den ersten 10 Minuten ereignen. In der weiteren Vertiefung der betreffenden Schlafperiode komme es zu einem Abfall der Häufigkeitszahlen, und in den letzten 20 bis 30 Minuten der Periode gebe es wieder eine Zunahme der Bewegungen. Diese Bewegungen am Ende der Schlafperiode seien in ihrer Intensität und Anzahl geringer als zu deren Anfang.
VORBERG (1972) untersuchte in 35 Untersuchungsnächten (26 Nächte bei 20 Rechtshändern und 9 Nächte bei 3 Linkshändern) mit einer kontinuierlichen EMG-Ableitung die Motorik im Schlaf bei Gesunden. Rechts- und Linkshänder wurden getrennt ausgewertet. Die Resultate von VORBERG bestätigen in den wesentlichen Punkten jene von JOVANOVIĆ (1971 a). Kleinere Abweichungen können auf die unterschiedlichen Versuchsbedingungen (andere Schlafräume) zurückgeführt werden.
Die größte Bewegungshäufigkeit fand sich auch bei VORBERG in den ersten 20 Minuten nach dem Schlafengehen. Nach wechselndem rhythmischen Verlauf stieg die Gesamtmotorik in der achten Schlafstunde wieder an. Gröbere Bewegungen und feine Myokloni waren nicht gleichmäßig über die Nacht verteilt. Die Gesamtzahl der Bewegungen war vor allem von den feinen Myokloni bestimmt, die zahlenmäßig den größten Teil darstellten. Es konnten fünf Aktivitätsperioden nachgewiesen werden, die sich bei Rechts- und Linkshändern unterschiedlich darstellten. Diese beiden Gruppen waren durch eine Reihe von Parametern deutlich zu trennen.
Die Gesamtzahl der Bewegungen pro Nacht und Person war bei Rechtshändern 1012.39. Diese Zahl setzt sich zusammen aus 19.41 Körperlageänderungen (± Umdrehen, ± Aufwachen) bzw. rund 2 % der Gesamtzahl (GZ), 35.34 Körperbewegungen mit elektrophysiologischen Erscheinungen im EEG bzw. 3.5 % der GZ, 76.93 Extremitätenbewegungen bzw. 7.6 % der GZ, 864.64 feinen Zuckungen an Extremitäten bzw. 85 % der GZ und 16.07 Bewegungen im Wachsein bzw. rund 1.5 % der GZ.
In der Diskussion sagt VORBERG, daß die dritte Stunde die motorisch ruhigste der ganzen Nacht war, und daß die Moto-

rik in der zweiten Nachthälfte zunahm. Die achte Schlafstunde sei sehr bewegungsaktiv. Bewegungen im Wachsein seien besonders zu Beginn und am Ende der Schlafzeit aufgetreten. Und hinsichtlich der feinen Myokloni stellte der Autor fest, daß eine Grundaktivität sicher über den ganzen Schlaf erhalten bleibe, auch wenn bei der statistischen Auswertung die nur relativ große Zeiteinheit von 20 Minuten zugrunde gelegt werden konnte. In seiner Arbeit berücksichtigt VORBERG auch Korrelationen der Schlafmotorik mit den Schlafstadien gemäß EEG.
Die Periodizität der Schlafmotorik wurde aus Summenkurven der einzelnen Vpn gewonnen, zwischen denen jedoch große individuelle Unterschiede bestanden. Eine eindeutige Betonung der einen Körperseite, wie dies von JOVANCVIĆ (1971 a) gefunden worden war, konnte wegen der fehlenden Signifikanz mit letzter Sicherheit nicht bewiesen werden. Doch bestand eine leichte Dominanz der linken Seite bei Rechtshändern, und umgekehrt. Dabei ist zu betonen, daß die Probanden bei VORBERG nicht auf die Händigkeit geprüft, sondern nur befragt wurden.
STEY (1972) untersuchte nach der noch zu beschreibenden Registriermethode die Schlafmotorik von 17 gesunden Vpn. Von diesen 17 Vpn erhielten versuchsweise 10 eine Kombination aus 250 mg Methaqualon und 25 mg Diphenhydraminhydrochlorid (MX) und die übrigen 7 Vpn 25 mg N-N-Dimethyl-dibenzo-(b, f)-thiepin-10-methylamin-hydrochlorid (GP). Die Ergebnisse von STEY wurden mit den oben erwähnten von VORBERG verglichen.

Unter dem Einfluß der erwähnten chemischen Substanzen änderte sich die Motorik im Schlaf bei den gesunden Vpn. Nach Gabe von GP fand sich pro Nacht und Person eine Menge von 410 einzelner motorischer Entäußerungen, und nach Anwendung von MX rund 750. Die Gesamtzahl der Ereignisse unter GP setzte sich zusammen aus 77 % feiner Zuckungen an Extremitäten, 11 % Extremitätenbewegungen, je rund 3 % der Bewegungen im Wachsein und der Körperlageänderungen ± Umdrehen ± Aufwachen und dem restlichen Prozentsatz der Bewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit elektrophysiologischen Begleiterscheinungen im EEG. Die Gesamtzahl der Ereignisse unter MX setzte sich zusammen aus 83 % feiner Zuckungen an Extremi-

täten, 7 % Extremitätenbewegungen, je rund 2 % der Bewegungen im Wachsein und der Körperlageänderungen ± Umdrehen ± Aufwachen, und dem restlichen Prozentsatz der Bewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit elektroencephalographischen Begleiterscheinungen.
STEY beschrieb das Vorkommen der einzelnen motorischen Qualitäten im Verlauf der Nacht und stellte fest, daß die Werte der feinen Myokloni im Verlauf der Schlafzeit unter MX nicht signifikant unterschiedlich seien von denen unter GP. Er verglich dann die Werte der feinen Myokloni unter MX und GP mit den entsprechenden Werten von VORBERG und fand, daß unter GP mal die linke und mal die rechte Hand signifikant weniger Myokloni aufweise als bei VORBERG. Unter MX seien seine Werte denen von VORBERG viel ähnlicher, insbesondere gegen Ende der Nacht. Außerdem sei die Summe der Körperlageänderungen und der groben Myokloni pro Nacht und Person unter GP um 2 % und unter MX um 20 % kleiner als die entsprechenden Prozentsätze bei VORBERG.
Diese Feststellungen werden uns bei der Diskussion über die Einwirkung pharmakologischer Substanzen auf die Schlafmotorik bei unserem Untersuchungsgut helfen.

II.

Die Schlafmotorik bei manisch-depressiven Patienten wurde bisher woanders nur erst wenig untersucht. Nur einige der Publikationen können - entsprechend unserer einleitenden Feststellung - verwertet werden.
GUTTMANN (1927) wertete mehr als 100 Aktogramme aus, die zu rund der Hälfte von manisch-depressiven Patienten stammten. Die Kurven wurden gewonnen durch einen Apparat, welcher im Prinzip den gebräuchlichen Aktographen ähnelt. Der Apparat soll so empfindlich gewesen sein, daß er die Bewegungen einer ganzen Extremität jeweils deutlich aufzeichnen konnte. Verwertet wurden nur die Kurven, die aus längeren Versuchsreihen stammten. Für die Untersuchungen sollen solche Patienten ausgewählt worden sein, die ein gleichmäßiges Krankheitsbild boten und bereits an die Ver-

hältnisse des Krankenhauses gewöhnt waren. Die Schlaflosigkeit soll keine Folge von Angstvorstellungen oder von starker psychomotorischer Erregung gewesen sein, und es sollen möglichst symptomarme gehemmt-depressive Melancholien des jugendlichen oder mittleren Alters genommen worden sein.

Der Autor fand, daß Melancholien andauernd einen motorisch zerhackten Schlaf zeigten, der durch Schlafmittel wenig beeinflußbar war. Das Erwachen erfolgte unter sehr schnell aufeinanderfolgenden Bewegungen großen Ausmaßes. Auf diese Weise fanden sich in den Aktogrammen Gruppen von Schlafbewegungen, die von mehr oder weniger langen Ruhezeiten verschiedener Intensität unterbrochen wurden. Wie man den der Arbeit beigefügten Abbildungen entnehmen kann, waren die Bewegungen ziemlich gleichmäßig über die Nacht verteilt, mit Ausnahme der ersten Schlafstunden. Numerische Angaben fehlen jedoch in der Arbeit.

HINTON (1962) bringt im ersten Teil seiner Arbeit eine Untersuchung über Schlafdauer und Schlafmotorik bei 14 depressiven Patienten. Schlaf und Wachsein während der Nacht wurden von Nachtschwestern durch direkte Beobachtungen kontrolliert, die Schlafmotorik dagegen wurde durch einen einfachen elektronischen Apparat, welcher an den Bettfedern angebracht war, aufgezeichnet. Die jeweils ersten drei Untersuchungsnächte wurden außeracht gelassen. Die Ergebnisse über den Schlaf und das motorische Verhalten basierten auf den Aufzeichnungen von je fünf aufeinanderfolgenden Nächten während der depressiven Phase und der gleichen Zeit in der darauffolgenden Genesungszeit. Der Autor fand, daß sich die Patienten während der depressiven Phase bei einem 5.75stündigen Schlaf und 0.96 Schlafunterbrechungen 114.5mal je Nacht und Patient bewegten, im Gegensatz zu der Zeit in der Genesung, wo sie 7.17 Stunden lang schliefen, 0.5 Schlafunterbrechungen und 73.8mal pro Nacht und Patient Bewegungen aufwiesen.

Im zweiten Teil seiner Arbeit unterteilt der gleiche Autor 18 depressiv Erkrankte in zwei Gruppen: Typ I (13 Patienten) schlief in der ersten Hälfte der Nacht schlechter als in der zweiten, Typ II (5 Patienten) schlief in der zweiten Nachthälfte schlechter als in der ersten. Pro Patient wur-

den Schlaf und Schlafmotorik in fünf Nächten registriert. Die totale Schlafdauer der beiden Typen unterschied sich signifikant voneinander. Typ I schlief im Durchschnitt 5.33 Stunden/Nacht, Typ II nur 3.77 Stunden/Nacht. Es bestanden beträchtliche Unterschiede zwischen der Schlafmotorik beider Typen. Die Ruhelosigkeit wuchs nicht nur analog zur Dauer des Wachseins im Bett, sondern Typ II war darüber hinaus viel ruheloser. Die Durchschnittszahl der Bewegungen pro Nacht und Person war 208 für Typ II, im Gegensatz zu 101 für Typ I. Während der Genesung wuchs bei Typ I die Schlafzeit von durchschnittlich 5.33 auf 6.86 Stunden/Nacht und die Anzahl der Bewegungen fiel von 101 auf 67 Bewegungen pro Nacht. Die Verteilung der Motorik hatte sich jedoch nicht signifikant verändert. Bei Typ II kam es während der Genesung zu dem erwarteten Schlafzuwachs pro Nacht von 3.77 auf 5.33 Stunden. Die Aufzeichnungen der Schlafmotorik ergaben jedoch unerwartet eine anhaltende Ruhelosigkeit. Es ergab sich sogar eine leichte Zunahme der Bewegungen von 202 auf 234.

Diese weiterhin bestehende motorische Störung bei Typ II wurde vom Autor nicht nur mit der einfachen Annahme in Verbindung gebracht, daß wache Patienten mehr motorisch aktiv sind.

Der Autor war sich der Schwierigkeiten bewußt, mit denen die Nachtschwestern konfrontiert waren, Wach- und Schlafzustand zu beurteilen. Da aber immer dieselbe Nachtschwester für dieselben Patienten bei den Untersuchungen zuständig gewesen war, wurde die Signifikanz potentieller Ungenauigkeiten reduziert. Die Diagnose der Patienten, entsprechend dem Konzept der endogenen und reaktiven Depressionen, erbrachte keine sichtlichen Beziehungen zu den Typen der Schlaflosigkeit.

In der Fortsetzung untersuchte HINTON (1963) das Schlafverhalten von 34 Patienten, von denen laut klinischen Diagnosen 27 eine endogene und 7 eine reaktive Depression hatten. Weitere 16 Personen hatten ihre letzte akute Phase hinter sich. Jede Person verbrachte acht Nächte zu je acht Stunden im Versuchslabor, von denen die ersten drei Nächte nicht ausgewertet wurden. In jeder Versuchsnacht

wurden ein EEG und ein Aktogramm abgeleitet. Eine nähere Differenzierung der Motorik, so wie wir es vorhaben, wurde nicht vorgenommen. Es wurde lediglich von Bewegungen gesprochen. Agitierte Patienten boten einen Durchschnitt von 196 Bewegungen pro Nacht und Person gegenüber dem von 86 der übrigen Patienten.

WOLFF (1963) wertete "über 180 Kurven" von Gesunden und psychisch Kranken (Schizophrenie, Manie, Depression, Psychopathien, Hirnverletze) aus. Die Kurven enthielten je ein EEG und ein EMG, welches die Muskelpotentiale aller vier Extremitäten wiedergab. Die Ableitungen wurden nicht kontinuierlich vorgenommen, sondern der Apparat schaltete sich automatisch ein, wenn auf einem der vier Kanäle Potentiale über einer einstellbaren Größe auftraten. Auch nach bestimmten Intervallen schaltete sich das Gerät ein, wenn kein Potential eingegangen war.

Obwohl dem Autor die Myogramme vorlagen, macht er keine Angaben über die Schlafmotorik, was auch nicht seinem Vorsatz widersprochen hätte, nicht von den Schlafbewegungen, welche im Tiefschlaf weniger vorhanden sein sollen, auf die Schlaftiefe zu schließen. Er stellt jedoch fest, daß bei der endogenen Depression ein häufiger Wechsel der Schlaftiefen auftrat, wobei die sehr geringen und geringen Schlaftiefen überwogen und die Tiefschlafphasen völlig fehlten. Außerdem wachten die Kranken häufig auf. Es hätte nahe gelegen, das motorische Verhalten während des Wachseins zu erwähnen.

Bei der reaktiven Depression gab es ein verzögertes Einschlafen. Die Häufigkeit des Erwachens in der Nacht war wesentlich geringer als bei der endogenen Depression. Auch hier fehlen die Angaben über das Verhalten im Wachsein und während des Schlafes.

HAURI und HAWKINS (1971) verglichen den Schlaf von sieben depressiven Patienten in Remission mit dem Schlaf von fünf Kontrollpersonen. Die Registrierungen wurden bei jeder Person in fünf aufeinanderfolgenden Nächten vorgenommen. Die Patienten verbrachten in der Remission im Durchschnitt pro Nacht und Person 481.8 Minuten im Bett, hatten 47.7 Minuten totales Wachsein, 434.1 Minuten tatsächlichen Schlaf,

zeigten 0.10 Körperbewegungen pro Schlafminute und wachten 3.0mal in der Nacht auf. Dagegen verbrachten die Kontrollpersonen pro Nacht und Person 420.6 Minuten im Bett, boten 19.2 Minuten totales Wachsein, 400.0 Minuten tatsächlichen Schlaf, 0.13 Körperbewegungen pro Schlafminute und 1.7mal Aufwachen in der Nacht. Eine weitere Differenzierung wurde auch hier nicht vorgenommen.
Die Verteilung der Bewegungen auf die beiden Hälften der Nacht betrug 19 sec/Stunde in der ersten Nachthälfte und 21 sec/Stunde in der zweiten. Dabei gab es von Patient zu Patient beträchtliche Unterschiede.
Von JOVANOVIĆ (1972 b) wurden neun Patienten mit einer manisch-depressiven Erkrankung in der depressiven Phase polygraphisch untersucht. Sieben von ihnen boten eine gehemmte und zwei eine agitierte Verlaufsform. Die Registrierungen erstreckten sich für jede Person über 2 bis 3 Nächte und wurden nach durchgeführter Behandlung wiederholt. Insgesamt wurden Patienten in 51 Untersuchungsnächten (31 Nächte vor, 20 Nächte nach der Therapie) beobachtet. Die Resultate konnten mit denen von 20 Kontrollpersonen verglichen werden.

Die Patienten blieben relativ lange im Wachsein. Verteilt auf die drei Drittel der Nacht boten die Erkrankten im letzten Drittel mehr Wachsein als im ersten und zweiten. Die mittleren und tiefen Schlafstadien dominierten dagegen im ersten und zweiten Nachtdrittel. Die Motorik der Patienten verhielt sich unterschiedlich, manche Patienten waren sogar ruhiger als die Gesunden. Die motorische Unruhe dominierte im letzten Drittel der Nacht. In ausgesprochen manischen Phasen wurden keine Untersuchungen gemacht.

JOVANOVIĆ et al. (1972 b) holten dies nach. Sie untersuchten nicht nur Patienten in der manischen oder in der depressiven Phase allein, sondern auch während des Übergangs von einer Phase zur anderen. Es gelangen mehrmals Kontrollen der Schlafmotorik und des Schlafes beim Übergang von der manischen zur depressiven Phase. Dabei zeigten Patienten in der depressiven Phase mehr motorische Entladungen als in der manischen, da sie auch oberflächlicher und unruhiger schliefen. Hierzu muß betont werden, daß es sich um

relativ gutmütige Manien und um gehemmte depressive Phasen gehandelt hatte. Eine weitere Differenzierung wurde in dieser Arbeit nicht vorgenommen, da die Aufgabe anders gestellt worden war.

III.

Unter einer bestimmten Medikation untersuchte manisch-depressive Patienten antworteten unterschiedlich. Auch auf diesem Gebiet sind nur spärlich Arbeiten anzutreffen. OSWALD et al.(1963) untersuchten neben dem EEG und dem EOG die mittels Wackelbett aufgezeichnete Motorik bei sechs manisch-depressiven Patienten und sechs Vergleichspersonen. Die genannten Registrierungen wurden in fünf aufeinanderfolgenden Nächten vorgenommen, wobei die Aufzeichnungen der ersten Nacht außeracht gelassen wurden, zu deren Beginn alle Personen zwei Tabletten zu je 200 mg Heptobarbiton erhalten hatten. Zu Beginn der weiteren vier Nächte erhielten alle Personen in jeweils anderer Reihenfolge zweimal je 400 mg Heptobarbiton und zweimal Placebo. Alle Patienten hatten wenigstens eine Woche vor dem Versuch keine Medikamente mehr erhalten.
Getrennte Analysen bezüglich der Anzahl der einzeln auftretenden Bewegungen und der Zahlen, wenn man dicht gruppierte Serien von Bewegungen als Einzelbewegungen betrachtet, wurden durchgeführt. Letzteres ergab jedoch keine zusätzliche Information. So wurden nur die Zahlen der einzeln auftretenden Bewegungen angegeben. Die Ableitungen erstreckten sich über jeweils genau sieben Stunden. Im Durchschnitt wurden pro Nacht und Person nach Gabe von Placebo bei den Patienten 117 Bewegungen/Nacht bzw. 28 Bewegungen/100 Minuten und bei den Kontrollpersonen 77 Bewegungen/Nacht bzw. 18 Bewegungen/100 Minuten registriert. Nach Anwendung von Heptobarbiton wurden bei Patienten 63 Bewegungen/Nacht bzw. 15 Bewegungen/100 Minuten und bei den Kontrollpersonen 70 Bewegungen/Nacht bzw. 16 Bewegungen/100 Minuten aufgezeichnet.
Aus den Aufzeichnungen von OSWALD et al. geht hervor, daß

die Bewegungen in den ersten Stunden der Nacht im allgemeinen am seltensten waren, dann, wenn die tieferen Schlafstadien D und E registriert wurden. Zu erwähnen sei, daß es große individuelle Unterschiede gab, da sich einige Patienten viel mehr in der ersten Nachthälfte als in der zweiten bewegten, auch wenn dann der Schlaf, gemäß EEG, tief war. Dagegen bewegten sich andere Kranke weniger, obwohl sie zu dieser Zeit wach waren.
Insgesamt gesehen stellten die Autoren fest, daß die Patienten signifikant mehr Zeit im Wachsein als die Kontrollpersonen verbrachten. Heptobarbiton verkürzte die Zeit des Wachseins, speziell bei Patienten in den frühen Morgenstunden, verringerte die Frequenz der Wechsel von Schlafstadien und die Häufigkeit der Körperbewegungen signifikant. Die Körpermotorik nahm analog des verlängerten Tiefschlafs ab.

Die Befunde von HAJNŠEK et al. (1972), DÜRRIGL et al. (1972) und JOVANOVIĆ et al. (1972 a) werden unten referiert.

IV.

Bezüglich der Einwirkungen der von uns angewendeten pharmakologischen Substanzen Maprotilin (1-(3-methylaminopropyl)-dibenzo/b, e/bicyclo/octadien) und Imipramin (N-(-Dimethylaminopropyl)-iminodibenzyl-hydrochlorid) sind viele Publikationen erschienen. Einige von ihnen werden wir nachfolgend je nach Annäherungspunkten zu unserem Problem referieren.
Unter anderem befaßten sich JOVANOVIĆ und TAN-ELI (1970) mit Maprotilin und dessen Anwendung bei 50 gesunden Probanden. Die Probanden bekamen zuerst eine Dosis von 50 mg der Substanz und wurden nach anderthalb Stunden elektroencephalographisch und klinisch untersucht. Danach erhielten dieselben Vpn dreimal täglich je 50 mg Maprotilin für die Dauer von zwei Tagen. Anschließend wurden sie wieder elektroencephalographisch und klinisch untersucht. Klinisch gewonnene Resultate sind noch nicht bekannt gegeben worden. Die elektroencephalographischen Befunde waren beeindruckend. Nach 50 mg Maprotilin kam es zu einem Anstieg

der α-Wellen-Anteile im EEG, einer Abnahme der Frequenz dieser Wellen und einer Zunahme deren Amplitude. Diese elektroencephalographischen Zeichen deuten auf eine Synchronisierung der bioelektrischen Hirnaktivität und auf eine psychomotorische Entspannung der Probanden, welche klinisch verifiziert werden konnte.

Um ein homogenes Material zu bekommen, unternahmen HAJNŠEK et al. (1972) eine Untersuchung an 10 depressiven Patienten mittleren Alters und beiderlei Geschlechts ohne Medikation. Schlafverhalten und Schlafmotorik wurden mit der von JOVANOVIĆ (1971 a) beschriebenen Methodik registriert. Die Patienten wurden je nach Untersuchungsnacht in zwei Gruppen eingeteilt: die Gruppe I umfaßte die jeweils erste Untersuchungsnacht (insgesamt 10 Nächte), die Gruppe II die jeweils zweite und dritte Untersuchungsnacht (insgesamt 20 Nächte). Die Ergebnisse von diesen 10 depressiven Patienten (Gruppe I und II) wurden mit den Ergebnissen von 20 gesunden gleichaltrigen Versuchspersonen (Gruppe III) verglichen. Nach Erhebung der Befunde konnte die Gruppe II als Vergleichsgruppe zur Abschätzung der Effekte der beiden bereits erwähnten Thymoleptika Maprotilin und Imipramin genommen werden.

So stellten DÜRRIGL et al. (1972) weitere Versuche an unter Heranziehung der besagten Patientengruppe als Vergleichsgruppe; die Patienten der Gruppe II bei HAJNŠEK et al. (1972) wurden hier jedoch als Gruppe I genommen (20 Untersuchungsnächte). Die 6 Patienten der Gruppe II (30 Untersuchungsnächte) bekamen 3mal täglich 1 Dragée Maprotilin à 50 mg (die letzte Dosierung unmittelbar vor dem Schlafengehen) und die 4 Patienten der Gruppe III (20 Untersuchungsnächte) in der gleichen Dosierung und auf die gleiche Weise Imipramin. Die Gruppe IV (12 Untersuchungsnächte) umfaßte die beiden ersten Nächte der 6 Patienten nach der Behandlung mit Maprotilin. Die Gruppe V wurde außeracht gelassen, weil nach dem Absetzen von Imipramin diese Gruppe zur Verwertung zu klein war.

Nach der Auswertung der Ergebnisse stellte sich heraus, daß 1. keines der Pharmaka die Gesamtschlafdauer ändert, 2. das Wachsein während der Nacht durch Maprotilin beträchtlich reduziert, durch Imipramin jedoch verlängert wird, 3. die Latenzzeiten bis zum Einschlafen, bis zum Erreichen des Tiefschlafes und bis zur ersten Traumphase durch beide Substanzen reduziert werden, 4. das Aufwachen in der Nacht insgesamt reduziert wird, 5. die Dauer des Wachseins nach dem Aufwachen in der Nacht durch Maprotilin besonders deutlich reduziert, durch Imipramin jedoch nicht beeinflußt wird (gelegentlich kann diese Größe durch Imipramin noch vergrößert werden), 6. der Schlafzyklus durch Maprotilin fast normalisiert, durch Imipramin jedoch nicht wesentlich verändert wird, und 7. nach Maprotilin ein deutliches Rebound-Phänomen zu verzeichnen ist, während dieses nach Imipramin kaum vorkommt.

Diese Befunde sprechen dafür, daß die Substanz Maprotilin einen anderen Effekt als Imipramin aufweist und daß gerade die polygraphischen Registrierungen diese feinen Unterschiede erfassen können. Es muß angenommen werden, daß Maprotilin ein Thymoleptikum ist, das den Schlaf nicht wesentlich beeinträchtigt, sondern vielmehr in Richtung der Normalisierung verändert.

In der Fortsetzung der Arbeiten von HAJNŠEK et al. (1972) und DÜRRIGL et al. (1972) wurde von JOVANOVIĆ et al. (1972 a) unter den gleichen Arbeitsbedingungen herausgefunden, daß, nach ergänzenden Untersuchungen unter Heranziehung von Gesunden als Vergleichspersonen im Doppelblindversuch, die Befunde von DÜRRIGL et al. (1972) insgesamt und in allen wesentlichen Einzelheiten bestätigt werden können.

Aber nicht nur polygraphisch, sondern auch klinisch wurden Vergleiche zwischen den beiden auch von uns verwendeten chemischen Substanzen vorgenommen.

GUS (1972) beobachtete in einem Doppelblindversuch 57 depressive Patienten, welche unter der Medikation von Maprotilin und Imipramin standen. Nach einer vierwöchigen Behandlung mit diesen beiden Substanzen (getrennte Gruppen) in der Dosierung von dreimal täglich je 50 mg der

entsprechenden Substanz je nach Gruppe fanden sich in dem Besserungsverlauf keine signifikanten Unterschiede zwischen der Wirkung von Maprotilin und Imipramin. Was aber die Einzelsymptome nach der HAMILTON-Skala anbelangt, so zeigte sich, daß Maprotilin mehr Merkmale als Imipramin gebessert hatte und daß die Wirkung von Maprotilin schneller und mit weniger Nebenwirkungen eingetreten war.
HEIM und MARTIN (1972) stellten ähnliche Komparationen wie GUS (1972) an und fanden, daß Maprotilin dem Imipramin in gewissen Punkten überlegen sei. Dies wird besonders hinsichtlich der Besserung der Schlafstörungen betont.
PINTO et al. (1972) sammelten die bis dahin bekannten Berichte in der internationalen Literatur über die Erfahrungen mit Maprotilin. Insgesamt wurden die Befunde von 895 depressiven Patienten, welche über einen Zeitraum von je 30 Tagen beobachtet worden waren, bearbeitet. Rund die Hälfte dieser depressiven Patienten hatte Maprotilin und die andere Hälfte Imipramin oder Amitryptilin in verschiedenen Dosierungen erhalten. Alle drei Pharmaka besserten die depressiven Symptome zwischen dem 7. und dem 28. Behandlungstag. Maprotilin zeigte eine positive Einwirkung auf mehrere Symptome (gemäß der HAMILTON-Skala), während die beiden anderen Pharmaka nur wenige dieser Symptome erfaßten. Eine Besserung der Einschlafstörungen erzielte Maprotilin in 82.6 - 82.8 % und eine Korrektur der Durchschlafstörungen in 77.5 % der beobachteten Fälle.
WELNER (1972) berichtet über eine Doppelblindstudie an 98 Depressiven, welche während vier Wochen mit Maprotilin in der Tagesdosierung von 3mal 25 mg bis 3mal 50 mg behandelt worden waren; andere 93 Depressive erhielten zur gleichen Zeit täglich 3mal 50 mg Amitryptilin. Signifikante Unterschiede zwischen den Wirkungen beider Substanzen konnte WELNER nicht feststellen; dennoch betont er, daß Maprotilin insgesamt gesehen einen schnelleren Wirkungseintritt erzielte.
Zusammenfassend können wir sagen, daß durch klinische Untersuchungen kaum signifikante Unterschiede zwischen den Effekten von Maprotilin und den anderen zum Vergleich genommenen Thymoleptika festzustellen sind, daß dagegen jedoch mittels

polygraphischer Schlafregistrierungen solche signifikanten Unterschiede einwandfrei nachzuweisen sind. Neurophysiologische, fortlaufend durchgeführte Untersuchungen mit vielen Parametern zeigen hier wie auch bei den anderen Versuchen ihren wahren Vorteil.

B. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

I. TECHNIK UND METHODIK

1) Untersuchungsgut

Untersucht wurden insgesamt neun Patienten zyklothymer Konstitution zwischen 20 und 40 Jahren (Durchschnittsalter 36.4 Jahre) beiderlei Geschlechts (vier männlich und fünf weiblich). Alle Patienten befanden sich am Anfang der Untersuchungen in der ersten Erkrankungsphase, die vor dem Untersuchungsbeginn schon zwei bis drei Wochen angehalten hatte. Sieben von den neun Patienten boten gleich bei der ersten Untersuchung eine endogene Depression gehemmter Prägung und blieben bis zum Ende der Beobachtungen in der gleichen Phase. Eine zwanzigjährige Patientin war bei der ersten Untersuchung depressiv, wechselte aber innerhalb von sieben Tagen die Phase und bot sodann manische Symptome. Eine andere Kranke im Alter von 34 Jahren war sowohl zu Beginn als auch im Verlauf der ganzen Beobachtung in der manischen Phase, welche gegen Ende, entsprechend der Behandlung, abzuklingen begann. Die Symptome der beiden manischen Patientinnen waren nicht mit Aggressivität und erheblicher Unruhe verbunden. Es handelte sich vielmehr um sogenannte "nette" Manien.

Was die klinische Symptomatik unseres Krankengutes betrifft, so tragen wir diese nur insoweit vor, wie sie für unsere Fragestellung von Bedeutung ist; denn unsere Aufgabe bestand nicht darin, die Erfolge der Behandlung oder den Verlauf der Symptome an und für sich darzustellen. Aus Gründen der Übersicht haben wir gemäß der HAMILTON-Skala die Krankheitszeichen für Depressionen in einer Tabelle zusammengefaßt (siehe nächste Seite). Die Untersuchungen in dieser Hinsicht wurden am nullten Tag (vor dem eigentlichen Untersuchungsbeginn), am 10. Tag, am 20. Tag und am 25. Tag (insgesamt also viermal) vorgenommen.

Gemäß dieser Skala fanden sich bei allen acht Depressiven (die manische Symptomatik ist hier außeracht gelassen, ein

Tabelle 1. Graduierung der Symptomatik der Depressionen nach der modifizierten HAMILTON-Skala

Nr.	S y m p t o m e		Skala	Tag der klinischen Untersuchung							
				Tag 0		10. Tag		20. Tag		25. Tag	
				To	Mi	To	Mi	To	Mi	To	Mi
1.	Stimmungssenkung		0 - 4	28	3.5	21	2.6	16	2.0	8	1.0
2.	Schuldgefühle		0 - 4	12	1.5	8	1.0	5	1.0	4	1.0
3.	Suicid-Ideen		0 - 4	5	1.0	5	1.0	0	0	0	0
4.	Lustlosigkeit		0 - 4	26	3.3	20	2.5	16	2.0	10	1.2
5.	Hemmung		0 - 4	30	3.7	22	2.7	16	2.0	4	1.0
6.	Affektverarmung		0 - 4	14	2.8	12	1.5	8	1.0	2	1.0
7.	Affektlabilität		0 - 4	11	2.5	10	1.2	5	1.0	2	1.0
8.	Psychische Symptome der Angst		0 - 4	16	2.0	12	1.5	8	1.0	4	1.0
9.	Körperliche Symptome der Angst		0 - 4	16	2.0	12	1.5	8	1.0	3	1.0
10.	Gastrointestinale Symptome allgemein		0 - 2	8	1.0	8	1.0	8	1.0	5	1.0
11.	Körp.Sympt.allgem.		0 - 4	10	1.3	8	1.0	5	1.0	4	1.0
12.	Agitiertheit		0 - 4	1	1.0	1	1.0	0	0	0	0
13.	Schlafstörungen	Einschlaf	0 - 2	5	1.0	.5	1.0	0	0	0	0
14.		Durchschlaf	0 - 2	16	2.0	10	1.2	4	1.0	3	1.0
15.		Aufwachen	0 - 2	16	2.0	10	1.2	5	1.0	4	1.0
16.	Hypochondrie		0 - 4	16	2.0	10	1.2	8	1.0	5	1.0
17.	Tagesschwankungen		0 - 2	16	2.0	10	1.2	8	1.0	4	1.0
18.	Gewichtsverlust		0 - 2	10	1.2	2	1.0	0	0	0	0
19.	Genitalsymptome		0 - 4	18	2.2	18	2.2	18	2.2	18	2.2
20.	Verschiedenes		0 - 4	30	3.7	23	2.7	16	2.2	16	2.2
K o n v e r s i o n				304	2.1	227	1.5	154	1.1	96	0.9

To = Total

Mi = Mittel (Durchschnitt pro Patient)

Patient) am nullten Untersuchungstag insgesamt 304 Symptom-Punkte, d.h. im Durchschnitt 2.1 pro Patient und Symptom.

Zwei von acht Patienten boten an diesem nullten Tag eine Stimmungssenkung zweiten Grades und die übrigen sechs eine des vierten Grades. Insgesamt fanden sich hier 28 Symptom-Punkte mit einem Durchschnitt von 3.5 Punkten pro Patient. Schuldgefühle wurden im Durchschnitt zu 1.5 Symptom-Punkten gefunden, wobei sechs Patienten je einen Punkt und die beiden übrigen je drei Punkte aufwiesen. Suizid-Ideen bekundeten fünf von acht Patienten, so daß am nullten Tag die Punktzahl nur fünf (einen Punkt pro Patient) betrug. Lustlosigkeit fand sich bei allen acht Patienten, wobei die Gesamtpunktezahl 26 und die Durchschnittszahl pro Patient rund 3.3 betrug. Für die Hemmung der Patienten erhielten wir insgesamt 30 Symptom-Punkte nach der HAMILTON-Skala bzw. 3.75 Punkte pro Patient. Diese Anzahl der Punkte spricht dafür, daß wir es hier mit einem ganz homogenen Krankengut mit einer gehemmten Depression zu tun haben. Affektverarmung konnte bei fünf von acht Patienten zu durchschnittlich 2.8 Punkten pro Patient nachgewiesen werden (insgesamt 14 Symptom-Punkte). Bei ebenfalls fünf Patienten wurde zusätzlich oder allein eine Affektlabilität zu insgesamt 11 Symptom-Punkten gefunden. Bei allen acht Patienten fanden sich weiterhin psychische (Spannung, Befürchtungen wegen Kleinigkeiten, ängstlicher Ausdruck in Gesicht oder Sprache) oder körperliche Symptome der Angst (Mundtrockenheit, Meteorismus, Krampfgefühle, Aufstoßen), und zwar zu je 16 Symptom-Punkten insgesamt bzw. zu je zwei Punkten pro Patient und Symptom. Agitiertheit leichten Grades von einem Symptom-Punkt wurde bei nur einem Patienten (34 Jahre) gefunden. Bei allen acht Patienten zeigten sich körperliche Symptome im allgemeinen, jedoch nur leichten oder mäßigen Grades, insbesondere im Bereich des Herz-Kreislauf-Systems und der Wirbelsäule, so daß man nicht von einer hypochondrischen Depression sprechen kann. Gastrointestinalsymptome in Form von Druck im Epigastrium, Diarrhoe oder Obstipation wiesen alle acht Patienten auf (pro Patient je einen Punkt). Die meisten Beschwerden über

Schlafstörungen bezogen sich auf Störungen des Durchschlafens (16 Punkte, je zwei pro Patient) und/oder des Aufwachens (vorzeitiges Aufwachen: 16 Punkte, je zwei pro Patient), während Einschlafstörungen bei fünf von acht Patienten nachgewiesen werden konnten (ein Punkt pro Patient). Hypochondrische Zeichen boten sich bei allen Patienten (jeweils zwei Punkte pro Patient), so daß die Hemmung dominierte. Tagesschwankungen mit einem morgendlichen Tief wurden ebenfalls bei allen acht Patienten gefunden (je zwei Punkte pro Patient). Die übrigen Symptome waren von Patient zu Patient verschieden stark ausgeprägt, wie dies die modifizierte HAMILTON-Skala demonstriert (Tabelle 1, Seite 18).

Diese Symptome sowie die familiäre Belastung (in fünf von acht Fällen) sprechen für eine endogene Depression.

Im Verlauf der Behandlung änderte sich die Symptomatik bei den Patienten insgesamt und im einzelnen. Am 10. Beobachtungstag wurden weniger Symptome als am nullten Tag, am 20. Tag weniger als am 10. und am 25. weniger als am 20. Beobachtungstag gefunden. Die Verminderung der Symptom-Punkte kann der Tabelle 1 entnommen werden. Nach dieser Tabelle (Seite 18) gab es bei unseren Patienten unter der Anwendung der beiden Pharmaka A (= Maprotilin) und B (= Imipramin) eine Symptom-Reduzierung bzw. eine Remission. Dies wirkte sich auch auf die Schlafmotorik unserer Patienten aus, wie die unten darzustellenden Resultate zeigen werden.

2) Versuchsanordnung

Die depressiven Patienten wurden in insgesamt 83 Nächten (fünf Patienten in jeweils 15, einer in 5 und einer in 3 Nächten) kontinuierlich myographisch im Rahmen polygraphischer Registrierungen untersucht. Die Patientinnen mit Manie wurden in insgesamt 7 Nächten (eine in 5 und eine in 2 Nächten) auf die gleiche Weise beobachtet. Alles in allem wurden unsere Patienten (einschließlich Patientinnen) während 90 Nächten myographisch untersucht.
Aus diesen 90 Untersuchungsnächten bildeten wir 7 Gruppen. In fast allen Gruppen befanden sich dieselben Patienten, so daß zum größten Teil intrapersonelle Vergleiche vorgenommen werden konnten. Interpersonell wurden die Patienten mit depressiven Symptomen mit den Patientinnen mit manischen Symptomen verglichen.

Gruppe I umfaßte 6 Nächte, und zwar die jeweils erste Nacht von sechs depressiven Patienten in der dritten Erkrankungswoche. Diese Patienten erhielten am Vortag (= nullter Tag) dreimal täglich je zwei Tabletten Placebo (im weiteren Text: medikamentenfrei). Die letzte Dosis wurde am Abend vor dem Beginn der Schlafregistrierungen gegeben.
Gruppe II beinhaltete 15 Nächte, nämlich die jeweils zweite und dritte Untersuchungsnacht der gleichen Patienten wie in der Gruppe I, sowie die vierte, sechste und siebte Untersuchungsnacht der einen Patientin mit dem Wechsel von der Depression zur Manie, hier in der depressiven Phase. Auch in dieser Gruppe erhielten die Patienten Placebo wie in der Gruppe I (im weiteren Text: medikamentenfrei).
Gruppe III umfaßte 20 Nächte, und zwar die vierte bis achte Untersuchungsnacht von vier depressiven Patienten. Während dieser Zeit wurde diesen Patienten dreimal täglich 50 mg Maprotilin (im weiteren Text: Pharmakon A) per os gegeben, die letzte Dosis wie üblich unmittelbar vor dem Schlafengehen.
Gruppe IV umfaßte 8 Nächte, und zwar die vierte bis achte Nacht des einen und die vierte bis sechste Untersuchungsnacht eines zweiten Patienten in der depressiven Phase. Diesen Kranken wurde dreimal täglich 50 mg Imipramin (im

Tabelle 2. Untersuchungsplan und Behandlungsschema

Pharmakon	Dosis	Untersuchungstage, Untersuchungsnächte/Therapie																									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
A	3x50 mg	C	P	P	P	V	V	V	V	V	P	P	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
B	3x50 mg	C	P	P	P	V	V	V	V	V	P	P	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Untersuchungsmethode		Klinisch	Polygraphisch (Myographisch)										Klinische Beobachtung (zweimal Kontrollen)										Polygraphisch (Myographisch) *)				

A = Maprotilin

B = Imipramin

*) = Am 25. Tag auch klinisch nachuntersucht

Am nullten, am 10., 20. und 25. Tag klinische Exploration und Untersuchung bzw. Nachuntersuchung

P = Placebo

V = Verum des entsprechenden Pharmakons

weiteren Text: Pharmakon B) per os gegeben. Auch hier wurde die letzte Dosis unmittelbar vor dem Beginn der Registrierungen verabreicht.
Gruppe V beinhaltete 9 Nächte, und zwar die neunte Nacht von fünf und die zehnte Nacht von vier depressiven Patienten unter Placebo, nach Absetzen der Pharmaka A und B. Die zehnte Nacht des einen Patienten konnte aus technischen Gründen nicht verwertet werden (die Untersuchung war mitten in der Nacht abgebrochen worden).
Gruppe VI umfaßte 25 Nächte, d.h. die jeweils 11. bis 15. polygraphisch erfaßte Untersuchungsnacht von fünf depressiven Patienten. Diese Untersuchungen wurden nach einer zehntägigen Pause nach dem Ende der ersten polygraphischen Untersuchungen von jeweils zehn aufeinanderfolgenden Nächten pro Patient vorgenommen (vergl. Tabelle 2, Seite 22). Während der zehntägigen Pause und während dieser letzten fünf Untersuchungsnächte wurde das jeweilige Pharmakon weiter gegeben, das bei den ersten Untersuchungen verabreicht worden war.

Am Ende dieser Untersuchungen waren die Patienten an insgesamt 25 Tagen behandelt worden. Dabei entfielen jeweils fünf Tage auf Placebo und zwanzig Tage auf Verum.
Gruppe VII beinhaltete die 7 Untersuchungsnächte der beiden manisch-depressiven Patientinnen in der manischen Phase (im weiteren Text: Manie, Manische, manische Phase). Da die Kurven aus zwei von diesen sieben Nächten technisch nicht ganz gelungen waren, konnten sie nicht verwertet werden.

Die Versuche wurden doppelblind vorgenommen. Die Placebo-Tabletten unterschieden sich in Geschmack und Aussehen nicht von den Verum-Tabletten.

Alle Patienten waren Rechtshänder.

3) Technik der Registrierungen

Das Schlaflaboratorium bestand aus zwei Räumen. In dem einen Raum befand sich ein Faraday'scher Käfig, mit den Ausmaßen 4 x 4 x 2.30 m, in welchem das Bett stand, in dem der zu untersuchende Patient die Nacht verbrachte (= Schlafraum). Der Faraday'sche Käfig diente der Abschirmung von eventuell auftretenden störenden elektromagnetischen Wechselfeldern von außerhalb des Käfigs. Aus dem Käfig heraus führten Elektrodenkabel in den zweiten Raum (= Wach-Raum), in welchem der Polygraph stand. Beide Räume waren durch ein Fenster miteinander verbunden, welches der unmittelbaren Beobachtung des Schläfers diente, und welches völlig verdunkelt werden konnte.
In ein Meter Höhe über dem Kopfende des Untersuchungsbettes (normales Klinikbett) war eine elektrische Klingel (± 85 dB) angebracht, welche bei anderen Untersuchungen dem Setzen des akustischen Weckreizes diente.
In bequemer Reichweite des Patienten war neben dem Untersuchungsbett ein Telefon angebracht, über welches bei anderen Versuchen Trauminhalte direkt auf ein im Wach-Raum stehendes Magnetophonbandgerät diktiert werden konnten.

Der jeweils zu untersuchende Patient erschien, je nach Schlafgewohnheit, gegen 20 - 21 Uhr im Schlaflaboratorium. Nachdem er zu Bett gegangen war, wurden die Silberelektrodenplättchen, welche einen Durchmesser von 1 cm hatten, und welche über Silberkabel mit dem Hauptelektrodenkabel in Verbindung standen, am Patienten mittels Collodium und Kontaktmittel und Klebestreifen fest angebracht, jedoch so, daß sie nicht als lästig empfunden wurden.
Die Placierung der Elektrodenplättchen am Patienten war folgendermaßen:
5 Elektroden zur Ableitung des Elektroencephalogramms (EEG): frontal, parietal, occipital, Bezugselektrode am os mastoideum, Nullelektrode in der Medianlinie der Stirn;
4 Elektroden für das Elektrookulogramm (EOG): Beidseits am lateralen Orbitalrand, und am linken Auge am Supra- und Infraorbitalrand;
2 Elektroden für das Elektrokardiogramm (EKG): am angulus Ludovici rechts und an der Herzspitze;

4 Elektroden für das Elektromyogramm (EMG): an beiden Unterarmen im distalen Drittel je volar und dorsal (für die Flexoren und Extensoren);
2 Elektroden des EMGs wurden gleichzeitig für das Elektrodermatogramm (EDG) verwendet.
Ein Kabel mit einem gasgefüllten Gummischlauch an dem einen Ende, welcher den atemabhängig wechselnden Umfang des Thorax registrierte; der Gummischlauch wurde an beiden Rippenbögen fixiert und diente dem Respirogramm.
Ein Kabel für das Phallogramm (PLG) bzw. Kolpogramm (KLG), welches nach dem gleichen Prinzip wie das Respirogramm arbeitete.
Zusätzlich wurde vom Polygraph mittels eines eigenen Kabels der akustische Weckreiz registriert.

Die einzelnen Kabel wurden über dem Kopf des Patienten so gebündelt, daß sie den Patienten weder in seiner Bewegungsfreiheit einschränkten noch ihn sonstwie belästigten, so daß der Schlaf durch die Ableitungs- und Registriermaßnahmen nicht beeinträchtigt wurde.

Der Polygraph registrierte die 12 Ableitungen (3 EEG, 2 EOG, 1 EKG, 2 EMG (links und rechts), 1 EDG, 1 Respirogramm, 1 Phallogramm, 1 akust. Weckreiz, nach jeweilig vorheriger Eichung der Registrierung auf einen Papierstreifen, welcher einen Schub von 15 mm/sec hatte. Da die Registrierung über acht Stunden kontinuierlich erfolgte (von 22 Uhr bis 6 Uhr), erhielten wir pro Nacht und Patient einen Registrierstreifen von rund 0.5 km Länge.

4) Kriterien der Auswertung der Registrierkurven

Wir befassen uns hier gemäß unserer Thematik nur mit der Auswertung des EMGs; die übrigen Registrierungen und Auswertungen wurden für andere Untersuchungen verwendet.

Die Schlafmotorik wurde in die einzelnen Elemente aufgegliedert, welche den Komplex "Psychomotorik im Schlaf" ausmachen. Die Elemente der Schlafmotorik wiederum wurden bei der Auswertung durch Rubriken erfaßt, wie die Tabellen 3 und 4 - 10 zeigen. Dabei wurden berücksichtigt:

4.1. Körperlageänderungen:

4.1.1. mit Umdrehen und mit Aufwachen

4.1.2. ohne Umdrehen jedoch mit Aufwachen

Der Polygraph gab diese Art der Bewegungen wieder als Artefakte in allen Ableitungen (Registrierkurven), welche meist länger als 15 - 20 sec dauern, wenn es zum Umdrehen kommt, und zwischen 10 - 15 sec dauern, wenn das Umdrehen ausbleibt, wobei synchron zu den motorischen Entladungen im EEG α-Wellen von rund 1 Minute Dauer auftreten als Kriterium des Wachseins. Durch direkte Beobachtungen konnte diese Regel bestätigt werden.

Beide Lageänderungsarten sind in den Tabellen 4 - 10 in einer einzigen Rubrik aufgeführt.

4.1.3. mit Umdrehen jedoch ohne Aufwachen

4.1.4. ohne Umdrehen und ohne Aufwachen

Für ihre Registrierung gilt analog das oben Gesagte. Auch diese beiden Körperlageänderungsarten sind in den Tabellen 4 - 10 in einer einzigen Rubrik aufgeführt.

4.2. Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett:

4.2.1. jedoch mit α-Wellen im EEG

Das sind grobe Zuckungen der Extremitäten oder des Körpers, die länger als 0.5 sec dauern und bei denen die Patienten aufwachen, jedoch nicht länger als 10 sec, da sonst in den meisten Fällen Körperlageänderungen stattfinden.

4.2.2. jedoch mit K-Komplexen im EEG

Darunter verstehen wir starke Zuckungen der Extremitäten oder des Körpers ohne Erscheinen von α-Wellen im EEG, jedoch mit Erscheinen einer großen biphasischen Welle im EEG (= K-Komplex). Die Dauer übersteigt nicht eine Länge von 2 - 4 sec.

Tabelle 3: Motorik bei Patienten während des ganzen Schlafes

Qualitäten			Zeit aufgeteilt in jeweils 10 Minuten									
			0 - 10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	471-480	481-490	491-500
Körpermotorik (mit Extremitäten)	Umdrehen (> 20°)	Mit Aufwachen									
		Ohne Aufwachen									
	Lageänderung ohne Umdrehen (11-20°)	Mit Aufwachen									
		Ohne Aufwachen									
		Im Wachsein									
	Keine Lageänderung (Dauer: 5-10")	Mit α-Wellen									
		Mit K-Komplexen									
		Wellen-Beschleunigung im aaG									
Extremitätenmotorik (kurz.+Zuckung)	Grobe Zuckungen (Grobe Myokloni) (Dauer: > 0.5")	Links allein									
		Rechts allein									
		Vorwiegend links									
		Vorwiegend rechts									
		Beiderseits gleich									
	Feine Zuckungen (feine Myokloni) (Dauer: < 0.5")	Links allein									
		Rechts allein									
		Vorwiegend links									
		Vorwiegend rechts									
		Beiderseits gleich									

4.2.3. und ohne begleitende EEG-Phänomene

Diese Körperbewegungen dauern zwischen 0.5 und 4 sec.

4.3. Extremitätenbewegungen ohne Körpermitbewegung:

4.3.1. mit einer Dominanz links

4.3.2. mit einer Dominanz rechts

Das sind starke Zuckungen (grobe Myokloni) von 0.5 - 2 sec Dauer, welche entweder nur die entsprechende Hand betreffen oder aber von dieser ausgehen und zum Teil die andere Hand miterfassen.

4.3.3. ohne Seitendifferenz

Das sind starke Zuckungen von 0.5 - 2 sec Dauer, welche die oberen Extremitäten beiderseits gleich stark betreffen.

4.4. Feine Zuckungen an Extremitäten:

4.4.1. mit einer Dominanz links

4.4.2. mit einer Dominanz rechts

4.4.3. ohne Seitendifferenz

Unter "feinen Zuckungen" verstehen wir Myokloni, welche weniger als 0.5 sec dauern und die Extremitäten entweder als ganze oder nur einzelne Muskeln (Finger) derselben erfassen. Ansonsten gilt bezüglich der Seitendifferenz das für die Extremitätenbewegungen Gesagte.

4.5. Bewegungen im Wachsein:

Das sind Bewegungen vor dem Einschlafen, nach dem Aufwachen in der Nacht und nach dem endgültigen Aufwachen gegen Ende der Ableitungszeit. Ihre Dauer wird nicht berücksichtigt.

In jeder dieser Rubriken der Schlafmotorik wurden für die ersten 70 Minuten der Versuchsnacht die Zahlen der Ereignisse pro Minute, und anschließend bis zum Ende der Versuchsnacht je 10 Minuten zusammen vermerkt. Aus Gründen der Statistik haben wir in den Tabellen 4 - 10 die Ereignisse je 20 Minuten zusammengefaßt.

5) Statistische Datenverarbeitung

Da wir die Schlafmotorik in 12 Rubriken und die einzelnen Ereignisse zu jeweils 20 Minuten zusammen (20-Minutenzeiteinheit) erfaßten, erhielten wir für jede der 90 Untersuchungsnächte 288 Variable. Diese wurden im Rechenzentrum des Mathematischen Instituts der Universität Würzburg bearbeitet. Dabei wurden Mittelwert ($\bar{x}$), mittlere Streuung (s), mittlerer Fehler des Mittelwertes (MFM) und der Variationskoeffizient (Var Koef) bestimmt.
Die Prüfung auf Normalität ergab, daß eine Normalverteilung in keiner der sieben Gruppen von Untersuchungsnächten vorlag.
U-Tests wurden bei den Komparationen zwischen folgenden Gruppen der Untersuchungsnächte vorgenommen:
Gruppe I mit Gruppe II
Gruppe II mit Gruppe III
Gruppe II mit Gruppe IV
Gruppe III mit Gruppe IV
Gruppe III mit Gruppe V
Gruppe IV mit Gruppe V
Gruppe II mit Gruppe VI
Gruppe II mit Gruppe VII.
Gruppe II und Gruppe V wurden nur in einzelnen Punkten miteinander verglichen.
In jeder der sieben Gruppen der Untersuchungsnächte wurden für die Rubriken 1, 2, 3, 7, 8, 10 und 11 die Unterschiede zwischen den Ereignisanzahlen je 20-Minutenzeiteinheit auf Signifikanz geprüft.
Außerdem wurde der U-Test zwischen den Rubriken 7 und 8 und 10 und 11 (grobe und feine Extremitätenmotorik mit einer Dominanz links oder rechts) in allen Gruppen durchgeführt.

II. RESULTATE

Gruppe I

Insgesamt kommt es in dieser Gruppe der Untersuchungsnächte pro Person und Nacht 31.83 mal zu Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen mit Aufwachen, im Durchschnitt also pro Stunde und Person rund viermal. Die prozentuale Verteilung dieser Lageänderungen pro Person beträgt je Drittel der Nacht 22 % : 44 % : 34 %. Die Häufigkeitsverteilung auf die einzelnen Nachtstunden weist in der 5., 6. und 7. Stunde die größten Zahlenwerte und in der 2. und 8. Schlafstunde die niedrigsten Zahlenwerte auf. Auch die größten Einzelwerte pro 20 Minuten finden sich in der 5., 6. und 7. Stunde und die kleinsten in der 1., 2. und 8. Stunde. Der Unterschied zwischen diesen niedrigen und jenen hohen Häufigkeitswerten ist signifikant.

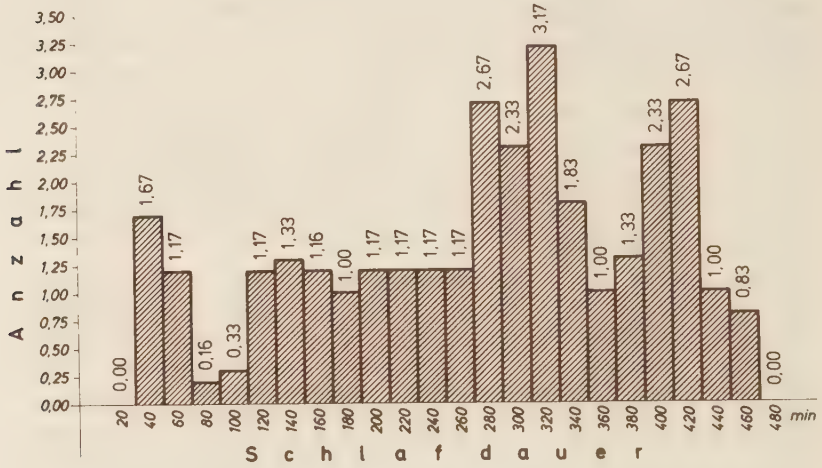


Abb. 1. Körperlageänderungen ± Umdrehen mit Aufwachen

Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen und ohne Aufwachen werden in der ersten und in der letzten Schlafstunde nicht registriert, in den dazwischenliegenden sechs Stunden jedoch 16.14 mal pro Person. Während der Häufigkeitswert der ersten 20 Minuten der 2. Stunde noch der niedrigste Einzelwert pro 20-Minutenzeiteinheit innerhalb dieser 6 Stunden

Tabelle 4. Schlafmotorik der Gruppe I

Schlafstunden	1.			2.			3.			4.			5.			6.			7.			8.			[illegible]
Schlafminuten	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	
Mit Aufwachen (± Umdrehen)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Ohne Aufwachen (± Umdrehen)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Mit α-Wellen im EEG	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Mit K-Komplexen im EEG	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Mit ... Erscheinungen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Keine Seitendifferenz	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Rechts und vorw. rechts	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Links und vorw. links	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Keine Seitendifferenz	0.67	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Rechts und vorw. rechts	1.67	[illegible]	2.34	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Links und vorw. links	1.83	1.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Bewegungen im Wachsein	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
... Bewegungen ± Aufwachen ± Umdrehen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
... ohne Lageänderung mit ... Erscheinungen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.17	[illegible]	[illegible]	0.17	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
... groben Zuckungen und Bewegungen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.34	1.83	2.67	1.17	3.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
... feinen Zuckungen	4.17	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.34	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.83	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
... der Bewegungen und Zuckungen ...	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ist, ist der Zahlenwert der letzten 20 Minuten ebendieser 2. Stunde schon der größte Einzelwert. Relativ große Werte erhalten wir außerdem zu Beginn der 4. Stunde, in der Mitte der 5. und zu Beginn der 7. Stunde. Wenn man vergleicht, wieviel Körperlageänderungen ohne Aufwachen je einzelne Stunde vorkommen, so ergibt sich ebenfalls, daß die 2. und die 7. Nachtstunde die unruhigsten sind.

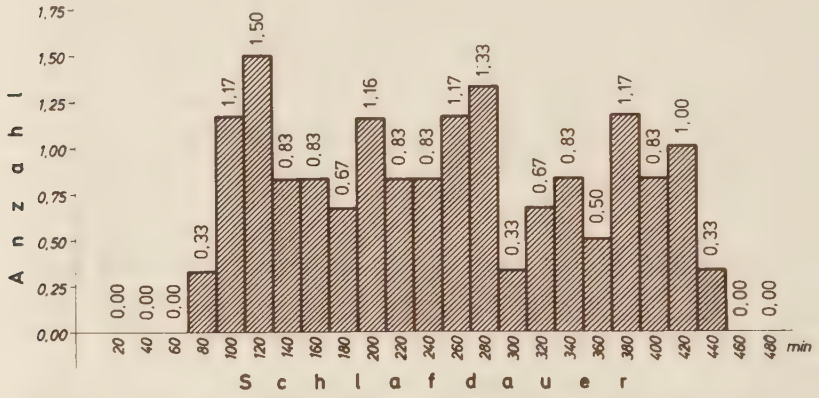


Abb. 2. Körperlageänderungen ± Umdrehen und ohne Aufwachen

Abb. 3. Alle Körperlageänderungen ± Umdrehen ± Aufwachen

Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit Auftreten von α-Wellen im EEG kommen in dieser Gruppe insgesamt im Durchschnitt pro Person nur 0.34 mal in der Nacht vor, und zwar gleich oft am Ende der 2. und am Ende der 3. Schlafstunde.
Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit K-Komplexen im EEG kommen in der Gruppe I nicht vor.
Ebenso kommen in der Gruppe I Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett und ohne begleitende EEG-Phänomene nicht vor.

Obgleich die Anzahl der groben Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz im ersten Drittel der Schlafzeit von einer 20-Minutenzeiteinheit zur anderen stark variiert, sind die Häufigkeitswerte pro Stunde in den ersten vier Stunden annähernd gleich groß. Die meisten dieser Bewegungen pro Stunde und Person kommen in der 5. und die wenigsten in der 8. Stunde vor. Zusammen sind es durchschnittlich 25.00 seitengleiche Extremitätenbewegungen pro Nacht und Person. Den größten Häufigkeitswert pro 20-Minutenzeiteinheit erhalten wir in der 3. Stunde; aber auch zu Beginn der 2. und in der 6. Stunde kommen größere Einzelwerte vor. Sehr wenige Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz gibt es am Ende der 2. mit Anfang der 3. Stunde und in der 8. Stunde. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Häufigkeitswerten sind jedoch nicht signifikant.
Bei den Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz rechts gibt es ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Häufigkeitswerten. Von diesen insgesamt 13.16 rechts betonten Extremitätenbewegungen pro Person und Nacht kommen 68 % in den ersten vier Stunden vor, wobei in der 2. und 4. Stunde je rund 20 % auftreten. In der 5. Stunde sind es nur noch 5 %, in der 6. Stunde nimmt ihre Zahl wieder zu, und in der 7. Stunde kommen die meisten dieser Bewegungen pro Stunde vor, nämlich 23 %. Den größten Häufigkeitswert pro 20 Minuten finden wir in der 7. und auch in der 4. Stunde. Die niedrigsten Einzelwerte finden sich dagegen in der 8. Stunde; hier werden mit 3 % noch weniger Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz rechts registriert als in der 5. Stunde.
Die meisten Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links pro 20-Minutenzeiteinheit kommen in den ersten 20 Minuten der Schlafzeit vor; ihre Anzahl ist genauso groß wie die

der letzten drei Stunden zusammen. Sie macht 14 % der Gesamtzahl aus. Nach diesem hohen Einzelwert in den ersten 20 Minuten der Schlafzeit werden die Bewegungen in den folgenden drei Stunden zunächst immer seltener - mit den geringsten 20-Minutenhäufigkeitswerten in der 3. Stunde -, kommen besonders am Ende der 4. und dann auch in der 5. Stunde vorübergehend etwas häufiger vor, fehlen in der 6. Stunde 40 Minuten lang völlig, werden in der 7. und zu Beginn der 8. Stunde noch einmal etwas reger (jedoch wiederum nicht signifikant), und sistieren in den letzten 40 Minuten der Schlafzeit wieder völlig. Im Durchschnitt kommen in dieser Gruppe pro Nacht und Person insgesamt nur 7.18 Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links vor.

Abb. 4. Alle Extremitätenbewegungen (± Seitendifferenz) pro Nacht und Person in der Gruppe I

Die Häufigkeit der feinen Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz unterscheidet sich in den einzelnen 20-Minutenzeiteinheiten nicht signifikant. Die Gesamthäufigkeit beträgt pro Nacht und Person durchschnittlich 16.34. Ihre prozentuale Verteilung von 47 % : 33 % : 20 % über die drei Drittel der Nacht zeigt, daß diese feinen Zuckungen vom ersten zum dritten Drittel hin stetig abnehmen. Auch die größten Häufigkeitswerte pro 20 Minuten werden, wie die prozentuale Ver-

teilung erwarten läßt, im 1. Drittel der Nacht registriert, und zwar in der Zeit zwischen der 20. und 40. Minute und in der Zeit zwischen der 100. und der 120. Minute. Die Häufigkeitswerte pro Stunde zeigen jedoch ein ganz anderes Bild: mit Ausnahme der 2. Nachtstunde, in welcher 24 %, und der 8. Nachtstunde, in der nur 1 % der Gesamtzahl der feinen Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz vorkommen, sind die Häufigkeitswerte für 4 der übrigen 6 Stunden identisch, und die Zahlen der beiden restlichen Stunden unterscheiden sich nur geringfügig von dieser Zahl. Mithin kommen die feinen Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz annähernd gleichmäßig über die Nacht verteilt vor.

Pro Nacht und Person gibt es durchschnittlich 19.50 feine Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz rechts. Signifikant häufig ereignen sich diese Zuckungen in der ersten und in der 7. Stunde. Auch in der 3. Stunde kommen sie ziemlich häufig vor, jedoch nicht signifikant öfter als in den übrigen Stunden. Signifikant wenig Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz rechts gibt es in der 5. Stunde und in den letzten 80 Minuten der Schlafzeit.

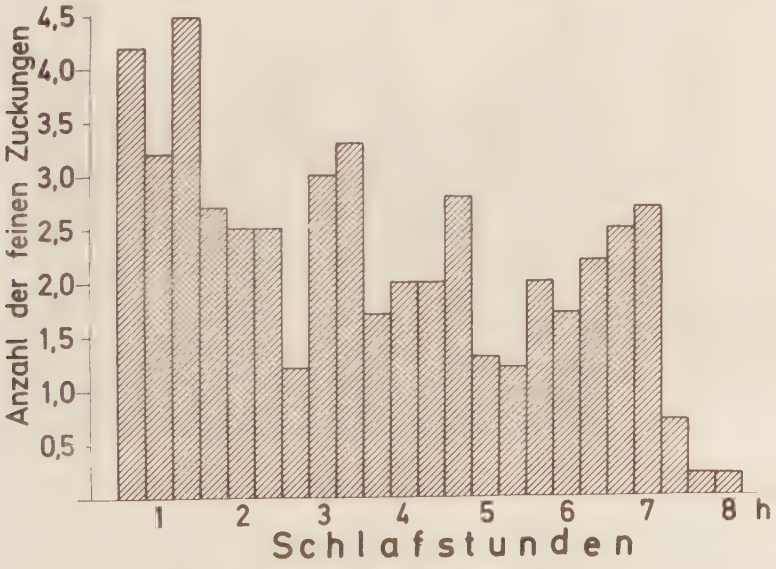


Abb. 5. Alle feinen Zuckungen an Extremitäten (± Seitendifferenz) pro Nacht und Person in der Gruppe I

Die durchschnittlich 14.95 feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz links kommen fast ausschließlich in den ersten sechs Stunden der Schlafzeit vor. In den letzten 140 Minuten werden zusammen nur noch 0.68 feine Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz links pro Nacht und Person registriert; das sind nur 4.5 % der Gesamtzahl in 29 % der Gesamtzeit. Im Vergleich zu den übrigen Nachtstunden kommen in der 1. Stunde die meisten dieser Zuckungen pro Stunde und Person vor (30 %), und die wenigsten innerhalb der ersten sechs Stunden gibt es in der 2. Stunde. In der 3. Nachtstunde sind die Häufigkeitszahlen wieder geringfügig größer als in der 2. Stunde, und in den ersten 20 Minuten der 5. Stunde erreichen sie den zweitgrößten Wert pro 20-Minutenzeiteinheit. Ab der 7. Stunde erhalten wir dann die schon erwähnten signifikant niedrigen Werte.

Während der ganzen Nacht kommt es zu durchschnittlich nur 0.84 Bewegungen im Wachsein pro Nacht und Person, und zwar zu Beginn der zweiten Hälfte der Schlafzeit.

Abb. 6. Gesamte Körper- und Extremitätenmotorik pro Nacht und Person in der Gruppe I

Gruppe II

Im Durchschnitt ändern die Patienten dieser Gruppe von Untersuchungsnächten während des achtstündigen Nachtschlafes 20.31mal ihre Körperlage und wachen dabei auf. Der mittlere Häufigkeitswert (pro Nacht und Person) für Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen mit Aufwachen ist in den ersten 80 Minuten der Schlafzeit mit 4.73 ähnlich groß wie in der Zeit zwischen der 280. und der 360. Minute, wo er 4.99 beträgt (= 23 % und 25 % der Gesamthäufigkeit pro Nacht und Person), dagegen wird in den 80 Minuten zwischen der 120. und der 200. Minute nur eine mittlere Häufigkeit von 1.06 (= 5 % der mittleren Gesamthäufigkeit) erreicht. Oder anders ausgedrückt: während die Zahl für Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen mit Aufwachen in der 3. Stunde nur noch 1/4 derjenigen der 1. Stunde beträgt, ist die Anzahl in der 6. Stunde wieder rund fünfmal größer als in der 3. Stunde, und ab der 7. Stunde nehmen die mittleren Häufigkeitswerte dann bis zum Ende der Schlafzeit wieder stärker ab, jedoch nicht so stark wie in der 3. Stunde. Auch sind die mittleren Häufigkeitswerte der 6. Stunde signifikant größer als in der 3. und in der 8. Stunde.

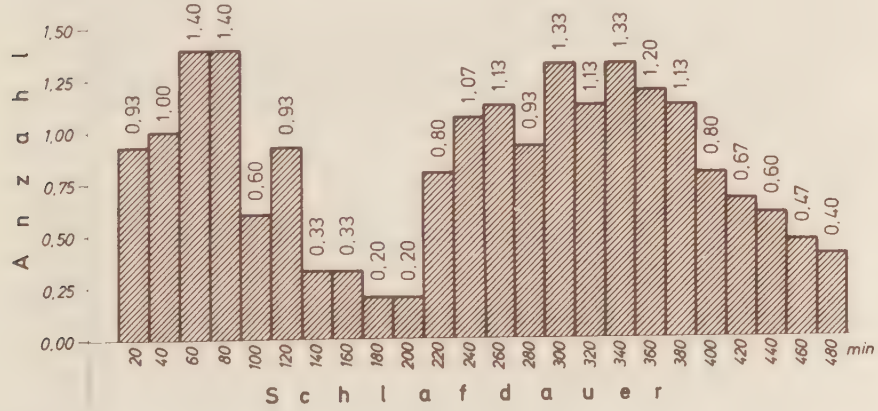
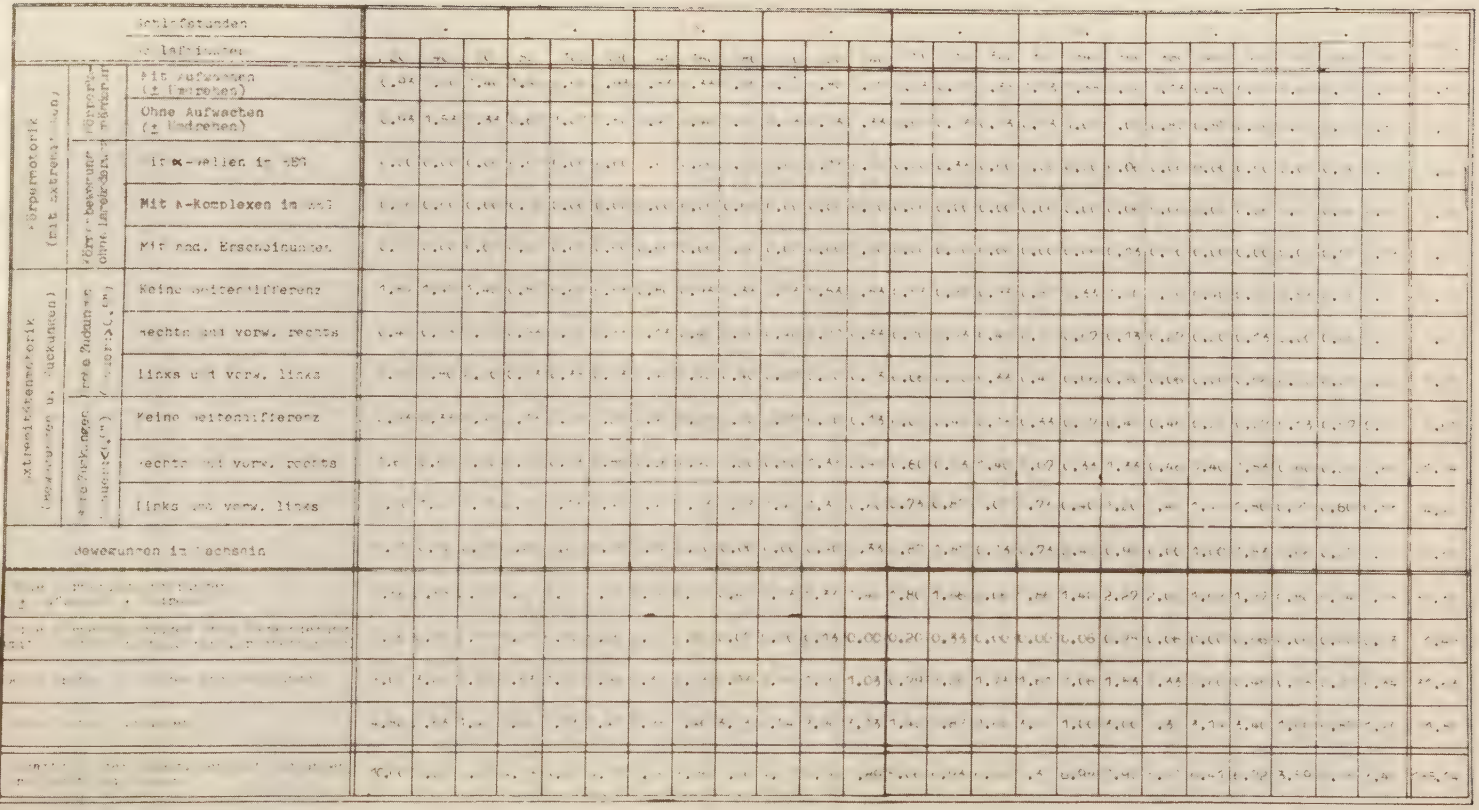


Abb. 7. Körperlageänderungen + Umdrehen mit Aufwachen pro Nacht und Person in der Gruppe II

Ähnlich wie mit den Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen und mit Aufwachen verhält es sich auch mit Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen ohne Aufwachen. Auch

Tabelle 5. Schlafmotorik der Gruppe II



hier kommen die höchsten mittleren Einzelwerte pro 20 Minuten in der 1. Stunde vor; mit 22 % der Gesamtzahl pro Nacht und Patient ist der Häufigkeitswert der 1. Stunde bedeutend größer als der irgendeiner anderen Nachtstunde. Demgegenüber sind die Werte der 3. und 4. Stunde sehr niedrig; der mittlere Häufigkeitswert der 5. Stunde ist wieder rund doppelt so groß wie in der 3. oder 4. Stunde, und in der 6. Stunde erhalten wir den zweitgrößten Zahlenwert pro Nachtstunde und Person. In der 7. Stunde ereignen sich wieder ebenso viele Körperlageänderungen wie in der 2. Stunde, und in der 8. Stunde werden nur noch 5 % der insgesamt 17.00 Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen und ohne Aufwachen pro Nacht und Person registriert.

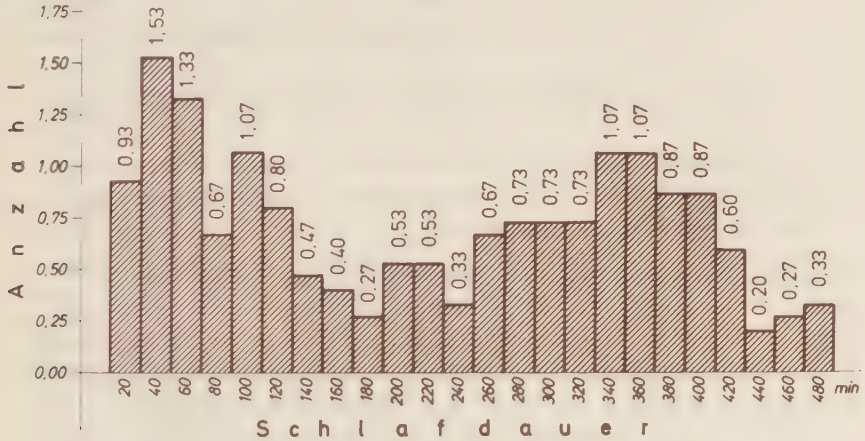


Abb. 8. Körperlageänderungen + Umdrehen und ohne Aufwachen pro Nacht und Person in der Gruppe II

Von den pro Nacht und Person insgesamt 0.86 Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit α-Wellen im EEG werden 85 % im 2. Drittel der Schlafzeit beobachtet. Die übrigen 15 % entfallen auf den Beginn der 2. und auf das Ende der 6. Nachtstunde.

Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit K-Komplexen im EEG kommen in der Gruppe II durchschnittlich 0.27mal pro Nacht und Patient vor, und zwar in den ersten 20 Minuten der Schlafzeit und in der 6. und 7. Nachtstunde.

In dieser Gruppe gibt es pro Nacht und Person nur 0.39 Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett und ohne begleiten-

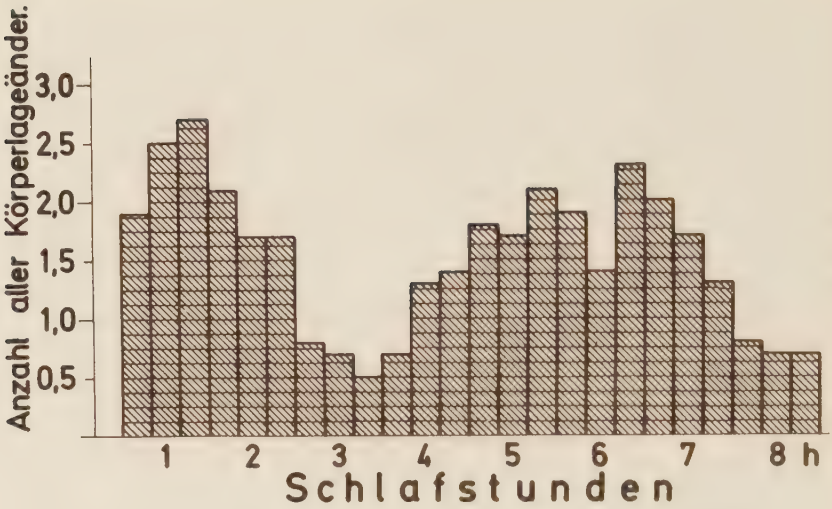


Abb. 9. Alle Körperlageänderungen + Umdrehen + Aufwachen pro Nacht und Person in der Gruppe II

de EEG-Phänomene. Diese Gesamtzahl ergibt sich aus Einzelwerten am Ende der 1. Stunde, in der 6. Stunde und in den letzten 20 Minuten der Schlafzeit.

Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz kommen besonders häufig in der 1. und 6. Nachtstunde vor; in der ersten Stunde sind es 25 % und in der 6. Stunde 18 % der insgesamt 18.79 seitengleichen Extremitätenbewegungen pro Nacht und Person. Während die mittleren Häufigkeitswerte der 2., 3., 4. und 5. Nachtstunde annähernd gleich groß sind - sie betragen zwischen 10 % und 12 % des mittleren Gesamtwertes pro Nacht und Patient -, kommen in der 7. Stunde noch 9 % und in der 8. Stunde nur noch 4 % aller Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz vor.

Wenn man die Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz rechts pro Person und pro Drittel der Nacht zusammenzählt, so entsteht der Eindruck, daß diese Bewegungen im Verlauf der Nacht kontinuierlich abnehmen müßten. Vergleicht man dagegen die mittleren Häufigkeitszahlen der einzelnen Stunden miteinander, so ist zwar die Zahl der 1. Stunde auch die bei weitem größte und die der letzten Nachtstunde die signifikant kleinste, doch die mittleren Häufigkeitszahlen der

2., 4. und 6. Stunde sind annähernd gleich groß, ebenso wie die Werte der 3., 5. und 7. Stunde annähernd gleich niedrig sind. Es gibt also zweimal während der Nacht, nämlich in den drei ersten und in den drei letzten Stunden, einen deutlichen Rückgang der mittleren Häufigkeitswerte. Dabei sind die Zahlenwerte der letzten drei Stunden nur noch rund halb so groß wie die der drei ersten Stunden. Insgesamt sind es pro Nacht und Person nur 7,0 Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz rechts.

Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links treten z. Beginn der Nacht pro Person signifikant häufiger auf als gegen Ende der Nacht. Über die Hälfte aller dieser Bewegungen pro Nacht und Person (53 %) kommt im 1. Drittel der Nacht vor, im 2. Drittel sind es noch 36 % und im 3. Drittel 11 %. Nach den relativ vielen Bewegungen pro Nacht und Person innerhalb der 1. Nachtstunde (29 % der Gesamtzahl) fällt ihre Anzahl in der 2. Stunde auf 1/3 dieser Zahl zurück. In der 3. Stunde steigt der mittlere Häufigkeitswert zwar auf das Doppelte des Wertes der 2. Stunde an, ist aber in der 4. und 5. Nachtstunde wieder genauso groß wie in der 2. Stunde. Und nachdem die Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links in der 6. Stunde noch einmal geringfügig häufiger werden, sistieren sie in der 7. und 8. Stunde fast völlig.

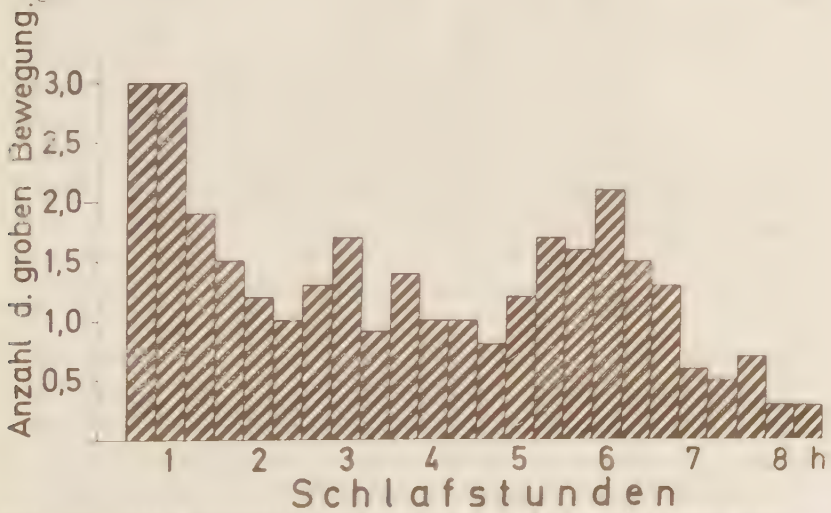


Abb. 10. Alle Extremitätenbewegungen + Seitendifferenz pro Nacht und Person in der Gruppe II

Bei den feinen Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz liegt annähernd dieselbe prozentuale Verteilung über die drei Drittel der Nacht vor wie bei den entsprechenden groben Extremitätenbewegungen, nämlich 46 % : 27 % : 27 %. Ihre Gesamtzahl 6.61 pro Nacht und Person ist jedoch bedeutend kleiner als die der Extremitätenbewegungen. Der größte mittlere Häufigkeitswert pro 20-Minutenzeiteinheit (pro Nacht und Person) kommt zu Beginn der 1. Nachtstunde vor, und schon zu Beginn der 2. Stunde erscheint einer der kleinsten Werte der Schlafzeit dieser Gruppe. Doch die einzelnen mittleren Häufigkeitswerte pro 20 Minuten unterscheiden sich voneinander nicht signifikant. Außer für die 1. Stunde wird auch für die 6. Stunde ein relativ großer Häufigkeitswert pro Nacht und Person gemessen, und der kleinste Wert wird in der letzten Schlafstunde aufgezeichnet.

Die Anzahl der feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz rechts ist in den ersten 20 Minuten der Schlafzeit signifikant größer als in der Zeit zwischen der 40. und der 80. Minute. Die größten Einzelwerte pro 20-Minutenzeiteinheit und pro Person erhalten wir jedoch erst gegen Ende der 3. und gegen Ende der 4. Schlafstunde, wie überhaupt im 2. Drittel der Nacht rund die Hälfte (49 %) aller feinen Zuckungen mit einer Dominanz rechts auftreten. Ihre Gesamtzahl pro Nacht und Person beträgt 21.04. Die wenigsten dieser feinen Zuckungen pro Stunde und Person gibt es in der 2. und 8. Schlafstunde - die beiden Werte sind gleich groß -, und der mit Abstand größte mittlere Häufigkeitwert pro Stunde wird für die 4. Nachtstunde ermittelt; er macht 22 % der mittleren Gesamtzahl (pro Nacht und Person) aus. Aber auch in der 7. Stunde werden pro Nacht und Person relativ viele feine Zuckungen mit einer Dominanz rechts registriert, während in der 3., 5. und 6. Stunde je rund 12 % der mittleren Gesamtzahl erscheinen und damit weniger als in der 7. Stunde.

Signifikant viele der insgesamt 24.20 feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz links werden pro Nacht und Person in den ersten 20 Minuten der 1. und der 6. Stunde und in den letzten 20 Minuten der 7. Stunde registriert, signifikant wenige dagegen in den ersten 20 Minuten der 2. Stunde, in der Mitte der 6. und zu Beginn der 8. Stunde.

Somit gibt es im letzten Drittel der Schlafzeit zweimal einen signifikanten Unterschied zwischen zwei aufeinanderfolgenden mittleren Häufigkeitswerten. Die feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz links kommen in den drei Dritteln der Nacht pro Person annähernd gleich oft vor; in den einzelnen Stunden hingegen ist ihre Häufigkeit sehr unterschiedlich stark ausgeprägt. So folgt auf den großen mittleren Häufigkeitswert in der 1. Nachtstunde ein sehr kleiner in der 2. Stunde. In den nächsten beiden Stunden wächst der Wert dann zwar geringfügig an, fällt in der fünften Stunde aber vorübergehend wieder ab auf den Wert der 3. Stunde, um in der 6. Stunde erneut weiterzusteigen und in der 7. Stunde noch einmal den mittleren Zahlenwert der 1. Stunde zu erreichen. In der 8. Stunde folgt dann der schon erwähnte signifikant niedrige mittlere Häufigkeitswert pro Nacht und Person.

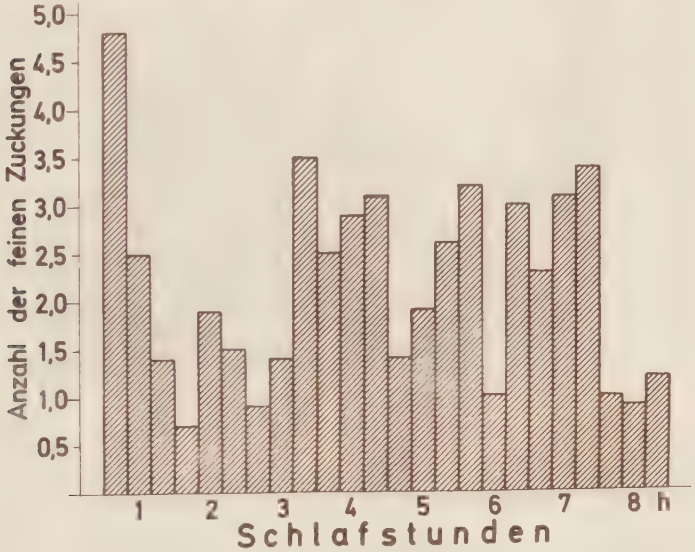


Abb. 11. Alle feinen Zuckungen an Extremitäten ± Seitendifferenz pro Nacht und Person in der Gruppe II

Im Gegensatz zur Gruppe I beobachten wir in der Gruppe II relativ viele Bewegungen im Wachsein. Von den durchschnittlich 12.86 Bewegungen im Wachsein pro Nacht und Person entfallen auf das 1. Drittel der Nacht nur 2 %, auf das 2. Drit-

tel 34 % und auf das 3. Drittel 64 %. Außer in den ersten 20 Minuten der 1. Stunde gibt es im ersten Drittel der Schlafzeit noch keine Bewegungen im Wachsein, erst ab der 4. Stunde können welche beobachtet werden. In den vier Stunden der 2. Hälfte der Schlafzeit kommen 11.86 der insgesamt 12.86 Bewegungen im Wachsein pro Nacht und Person vor. Über 30 % dieser Gesamtzahl der Bewegungen ereignen sich in der 6. Stunde, während in den übrigen drei Stunden der 2. Hälfte der Nacht je rund 20 % aller Bewegungen im Wachsein zu sehen sind.

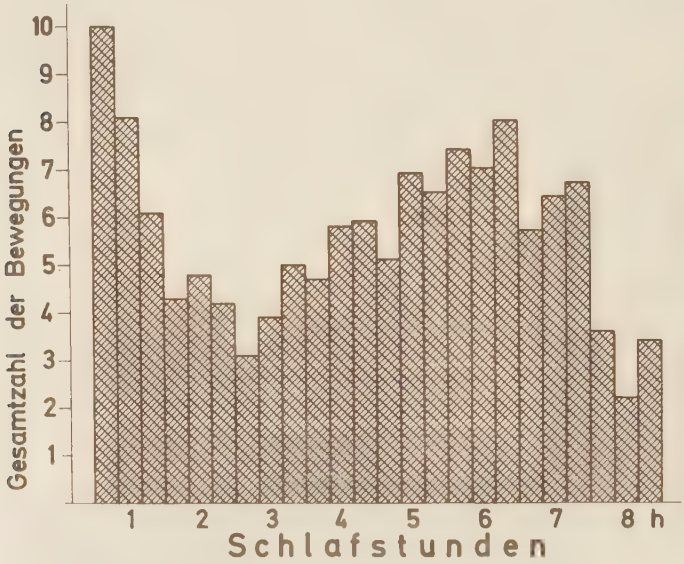


Abb. 12. Gesamte Körper- und Extremitätenmotorik pro Nacht und Person in der Gruppe II

Gruppe III

Durchschnittlich gibt es in dieser Gruppe pro Nacht und Person 6.10 Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen mit Aufwachen. Davon kommen im 1. Drittel der Nacht 30 %, im 2. Drittel 57 % und im 3. Drittel 13 % vor. Signifikant niedrige mittlere Häufigkeitswerte pro 20-Minutenzeiteinheit kommen jedoch nicht nur im 3. Drittel der Nacht vor, sondern auch im 1. und besonders im 2. Drittel der Nacht, obgleich doch gerade in diesem 2. Drittel der Nacht die meisten Körperlageänderungen mit Aufwachen pro Person und Nacht zu beobachten sind. Von den ersten 20 Minuten der Schlafzeit bis zu den ersten 20 Minuten der 3. Schlafstunde werden die Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen und mit Aufwachen pro Nacht und Person immer seltener, treten im Verlauf der 3. Stunde wieder häufiger auf und sind in den ersten 20 Minuten der 4. Stunde zahlreicher als in einem anderen vergleichbaren Zeitabschnitt, wie auch der mittlere Häufigkeitswert für die ganze 4. Stunde größer ist als für irgendeine andere Nachtstunde. Doch in der darauffolgenden Stunde können wir nur 1.6 % aller dieser Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen mit Aufwachen pro Person und Nacht registrieren. In der 6. Stunde nimmt dann aber ihre Häufigkeit wieder zu und erreicht in der 7. und 8. Stunde noch einmal relativ hohe Zahlenwerte, ähnlich dem der 1. Schlafstunde.

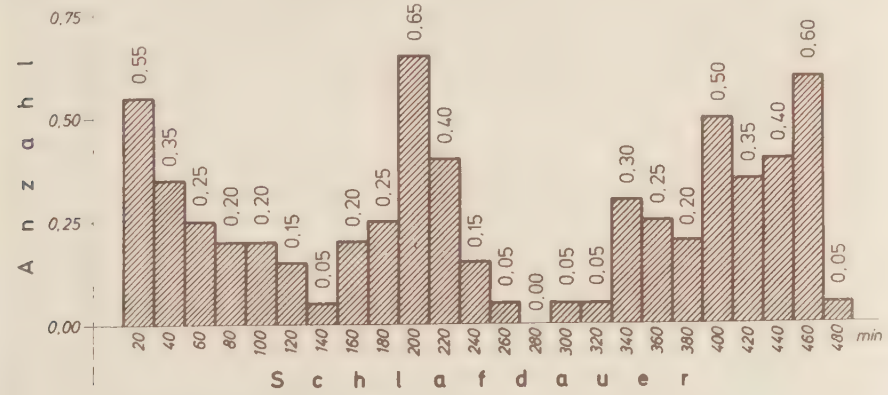


Abb. 13. Körperlageänderungen mit Aufwachen + Umdrehen pro Nacht und Person in der Gruppe III

Tabelle 6. Schlafmotorik der Gruppe III

Schlafstunden	[illegible]			[illegible]			[illegible]			[illegible]			[illegible]			[illegible]			[illegible]			[illegible]			
[illegible]	[illegible]	40	60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Ohne Aufwachen (± [illegible]drehen)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Mit α-Wellen im EEG	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Mit [illegible]-Komplexen im EEG	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Mit and. Erscheinungen	0.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Grobe Zuckungen: Keine Seitendifferenz	0.95	0.40	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Grobe Zuckungen: Rechts und vorw. rechts	[illegible]	0.20	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.40	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Grobe Zuckungen: Links und vorw. links	0.90	0.75	0.35	0.40	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Feine Zuckungen (Dauer: < 0,5"): Keine Seitendifferenz	0.80	0.50	0.55	0.20	0.25	[illegible]	[illegible]	0.35	0.30	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Feine Zuckungen: Rechts und vorw. rechts	1.50	1.15	0.50	0.15	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.44	0.35	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Feine Zuckungen: Links und vorw. links	1.60	0.75	1.00	0.65	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Bewegungen im Wachsein	[illegible]	0.00	0.00	0.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]le Körperlageänderungen ([illegible] Aufwachen ± Umdrehen)	0.70	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.40	[illegible]	[illegible]	1.25	1.30	0.80	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]le Körperbewegungen ohne Lageänderung [illegible] elektroenzephalograph. Erscheinungen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.00	0.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible] groben Zuckungen und Bewegungen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.45	[illegible]	[illegible]	1.70	[illegible]	1.20	[illegible]	0.45	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4.35
[illegible]e feinen Zuckungen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]amtzahl der Bewegungen und Zuckungen [illegible] und Person	[illegible]	[illegible]	3.55	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3.14	[illegible]	4.25	2.30	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Pro Nacht und Person kommt es in dieser Gruppe zu 13.45 Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen ohne Aufwachen. Diese verteilen sich auf die einzelnen Nachtstunden sehr unterschiedlich, haben insgesamt aber die Tendenz, sich gegen Ende der Schlafzeit hin zu häufen. So finden wir in der 6. und 7. Stunde die größten mittleren Häufigkeitswerte, nämlich je 21 % der mittleren Gesamtzahl (pro Nacht und Person), während es in der 1. Stunde nur 3 % dieser Gesamtzahl sind. Vom Abend bis zum Morgen wachsen die mittleren Häufigkeitszahlen zunächst an bis zu einem relativ hohen mittleren Zahlenwert in der 3. Stunde, fallen dann in der 4. und 5. Stunde wieder ab, um schließlich in der 6. und 7. Stunde die erwähnten höchsten mittleren Häufigkeitswerte zu erreichen. In der 8. Stunde geht die Häufigkeitszahl pro Nacht und Person auf einen Wert zurück, der ähnlich klein ist wie der in der 1. Stunde; beide unterscheiden sich signifikant von denen der 6. und 7. Stunde.

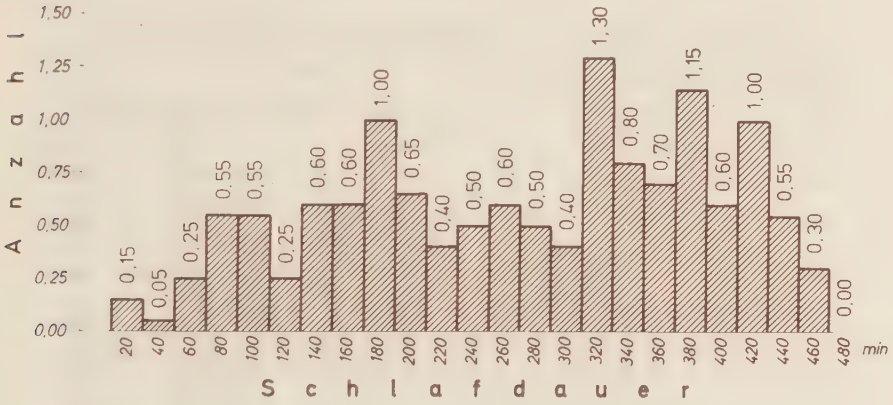


Abb. 14. Körperlageänderungen ohne Aufwachen ± Umdrehen pro Nacht und Person in der Gruppe III

Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit α-Wellen im EEG zeigen sich in dieser Gruppe in sehr geringem Umfang, und zwar hauptsächlich in der 5. Stunde, aber auch am Ende der 2. mit Anfang der 3. Stunde und in der 6. Stunde. Insgesamt werden nur 0.35 dieser Bewegungen pro Nacht und Person registriert.

Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit K-Komplexen im EEG kommen in der Gruppe III nicht vor.

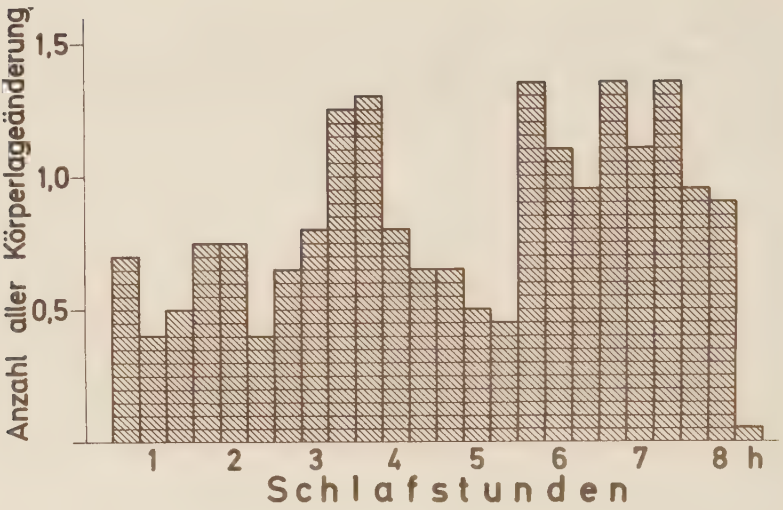


Abb. 15. Alle Körperlageänderungen + Umdrehen + Aufwachen pro Nacht und Person in der Gruppe III

Auch Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett und ohne begleitende EEG-Phänomene kommen in dieser Gruppe nicht vor.

Die durchschnittlich 11.05 Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz pro Nacht und Person verteilen sich gleichmäßig auf die 3 Drittel der Nacht, auf die 8 Stunden jedoch sehr unterschiedlich. Nach relativ vielen Bewegungen in der 1. Stunde kommen in der 2. Stunde nur noch halb so viele wie in der 1. Stunde vor. Auch in der 3. und 4. Stunde sind es annähernd genauso viele wie in der 2. Stunde. In der 5. Stunde jedoch wächst ihre Zahl merklich an, und in der 6. Stunde kommt rund 1/4 aller Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz pro Nacht und Person vor. In der 7. Stunde erscheint nur noch rund die Hälfte dieser großen Zahl, und in der 8. Stunde hören sie allmählich ganz auf. Die Unterschiede der mittleren Häufigkeitswerte zu den einzelnen Zeitabschnitten sind aber nicht signifikant.
Die mittlere Häufigkeit der Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz rechts pro Nacht und Person ist gegen Ende der 1. Stunde signifikant niedriger als zu Beginn der 2. Stunde, während sie in den übrigen vergleichbaren Zeiteinheiten (20 Minuten) der beiden ersten Stunden annähernd gleich groß ist. In der 3. Stunde werden die Bewegungen dann häufiger,

und in den ersten 20 Minuten der 4. Stunde kommen sie signifikant oft vor. In den restlichen 40 Minuten der 4. Stunde und in der 5. Stunde können nur wenige dieser Bewegungen beobachtet werden, wohingegen in den letzten 20 Minuten der 6. Stunde die meisten pro 20-Minutenzeiteinheit und Person auftreten. Über die 7. Stunde nehmen sie bis in die 8. Stunde hin wieder signifikant ab. Pro Nacht und Person gibt es in dieser Gruppe durchschnittlich 5.95 Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz rechts.

Wenn man die Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links pro Nacht und Person je Stunde zusammenzählt, dann erhält man für die 1. Stunde 27 % der mittleren Gesamtzahl, für die 2. Stunde nur noch 1/3 dieser Zahl, für die 3. Stunde wieder das Doppelte der Zahl für die 2. Stunde und für die 4. Stunde erneut 1/3 der Anzahl der 3. Stunde. Außerdem ist zu bemerken, daß im 1. Drittel der Schlafzeit über 50 % aller Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links pro Nacht und Person stattfinden und daß die 1. und die 3. Stunde sich zum einen durch die relativ hohen mittleren Häufigkeitswerte und zum andern durch den starken Abfall dieser Werte in den darauffolgenden Stunden auszeichnen. In der

Abb. 16. Alle Extremitätenbewegungen ± Seitendifferenz pro Nacht und Person in der Gruppe III

zweiten Hälfte der Nacht sind es die 5. und 6. Stunde, die höhere mittlere Häufigkeitswerte aufweisen, während die Werte der 7. und besonders der 8. Stunde viel kleiner sind, wenn auch nicht signifikant kleiner.

Von den pro Nacht und Person durchschnittlich 5.75 feinen Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz ereignen sich 32 % schon in der 1. Stunde. In der 2. Stunde wird nur noch rund 1/3 dieser Anzahl erreicht, und dieser mittlere Häufigkeitswert (pro Stunde und Person) wird konstant über sämtliche Nachtstunden hin beibehalten mit Ausnahme der 8. Stunde, in welcher keine feinen Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz registriert werden. Die mittleren Häufigkeitswerte pro 20-Minutenzeiteinheit werden von den ersten 20 Minuten der 1. Stunde bis zum Beginn der 3. Stunde immer kleiner, doch gegen Ende der 3. Stunde kommen, ebenso wie in der 1. und zu Beginn der 7. Schlafstunde, größere mittlere Häufigkeitswerte vor. Signifikante Unterschiede zwischen diesen Werten gibt es aber nicht.
Feine Zuckungen mit einer Dominanz rechts treten zu Beginn der Schlafzeit signifikant häufiger auf als gegen Ende der Schlafzeit. Insgesamt sind es pro Nacht und Person 10.79 feine Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz rechts. Davon entfallen auf die 1. Stunde 29 % und auf die 8. Stunde 2 %. In den dazwischenliegenden 6 Stunden geht die Anzahl der rechts betonten feinen Zuckungen in der 2. Stunde zunächst auf den zweitkleinsten mittleren Zahlenwert pro Nachtstunde zurück - das ist rund 1/5 der Anzahl der ersten Stunde -, ist in der 3., 4. und 5. Stunde dann wieder größer, und beträgt in der 6. Stunde rund 20 % der Gesamtzahl pro Nacht und Person. In der 7. Stunde wird der mittlere Häufigkeitswert wieder kleiner, und in der 8. Stunde erhalten wir den signifikant niedrigen Wert.
Pro Nacht und Person gibt es insgesamt 18.40 feine Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz links. In den ersten 20 Minuten der Schlafzeit erhalten wir den signifikant höchsten mittleren Häufigkeitswert pro 20-Minutenzeiteinheit, den größten Wert pro Nachtstunde erhalten wir dagegen erst in der 7. Stunde (über 20 % der Gesamtzahl pro Nacht und Person). Der Unterschied zwischen den mittleren Häufig-

keitswerten der 1. und der 2. Stunde ist ähnlich groß wie der zwischen der 5. und der 6. Stunde, wobei in der zweiten und in der 5. Stunde die kleineren Werte vorkommen. Ähnlich kleine mittlere Häufigkeitszahlen erhalten wir für die 3. und 4. Stunde. In der 5. und 6. Stunde werden die Zahlen pro Nacht und Person dann immer größer bis zu dem besagten hohen Wert in der 7. Stunde, welcher sich von dem der 8. wie auch von denen der 2. und 5. Stunde signifikant unterscheidet.

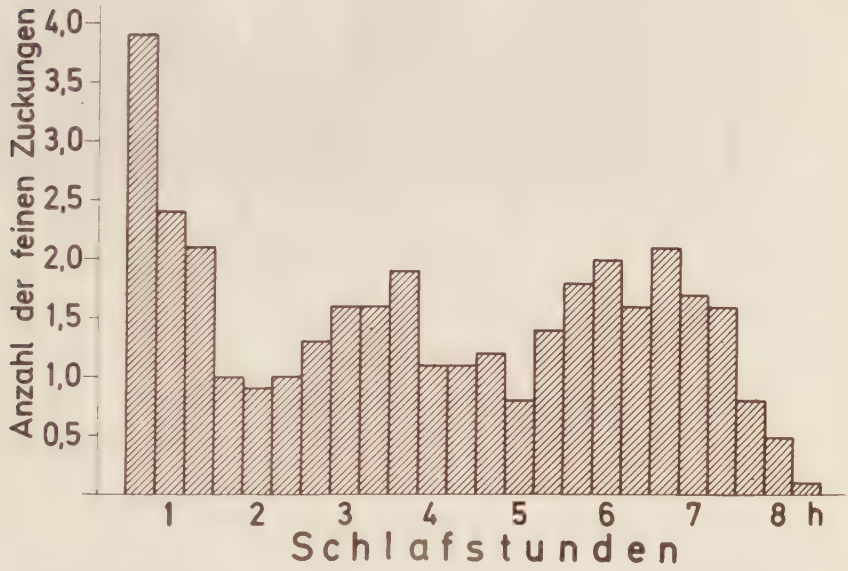


Abb. 17. Alle feinen Zuckungen an Extremitäten ± Seitendifferenz pro Nacht und Person in der Gruppe III

Bewegungen im Wachsein kommen in der Gruppe III nur zu Beginn der 4. Stunde vor, und zwar pro Nacht und Patient nur 0.05mal. Das heißt also, daß von den Patienten, welche unter dem Einfluß des Pharmakon A stehen, nur einer ein einziges Mal in einer Nacht Bewegungen im Wachsein ausführte.

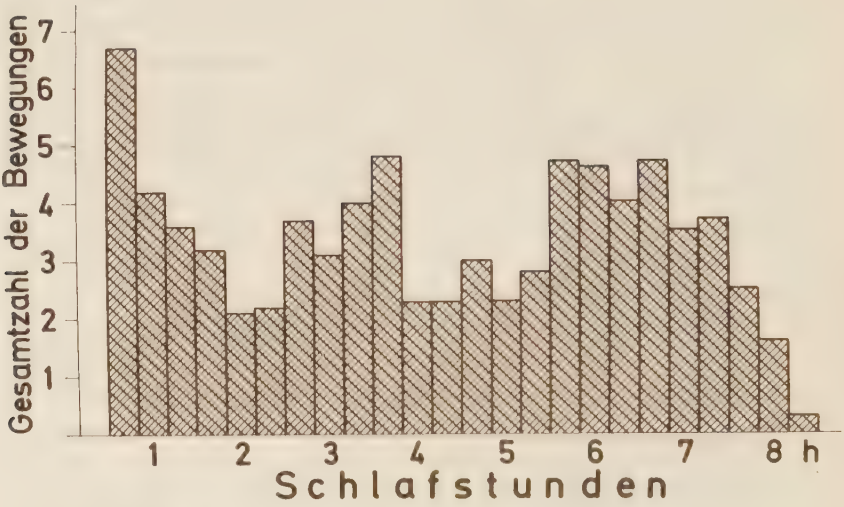


Abb. 18. Gesamte Körper- und Extremitätenmotorik pro Nacht und Person in der Gruppe III

Gruppe IV

Von den insgesamt 33.81 Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen mit Aufwachen pro Nacht und Person kommen 26 % in der 1. Stunde vor, in der 3. Stunde sind es nur noch 2.5 %. Dieser abfallenden Häufigkeitstendenz parallel nehmen auch die einzelnen mittleren Häufigkeitswerte pro 20-Minutenzeiteinheit von den ersten 20 Minuten der 1. Stunde bis zu den ersten 20 Minuten der 3. Stunde, wo der Wert Null erreicht wird, kontinuierlich ab. Auch in der 4. Stunde werden nur sehr wenige Körperlageänderungen mit Aufwachen registriert, nämlich nur 3 % der Gesamtzahl pro Nacht und Person. Dafür erhalten wir in der 5. und 6. Stunde eine immer größere Anzahl, bis in der 7. Stunde der mittlere Häufigkeitswert wieder genauso groß ist wie in der 1. Stunde. In der 8. Stunde finden nur noch ähnlich signifikant wenige Körperlageänderungen mit Aufwachen statt wie in der 3. und 4. Stunde. Die mittleren Häufigkeitswerte pro Drittel der Nacht ergeben, daß im letzten Drittel die meisten und im mittleren Drittel die wenigsten Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen mit Aufwachen sich ereignen.
Dagegen kommen von den Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen und ohne Aufwachen die meisten im mittleren und die wenigsten im ersten Drittel der Nacht vor. Bezogen auf die einzelnen Nachtstunden verhalten sich die mittleren Häufigkeitswerte jedoch wieder ganz anders. Danach entfällt die größte Anzahl pro Person und Stunde auf das letzte Drittel, nämlich auf die 7. Stunde, genauso wie auch die signifikant kleinste Anzahl pro Person und Stunde mit 2 % der Gesamthäufigkeit von 32.08 pro Nacht und Patient auf das letzte Drittel der Nacht entfällt, und zwar auf die letzte Stunde. In der 1. Stunde ist der mittlere Häufigkeitswert mit 14 % der Gesamthäufigkeit pro Nacht und Person so groß wie in der 4. und 6. Stunde, und er ist damit beträchtlich kleiner als in der 5. und besonders in der 7. Stunde, gleichzeitig aber rund doppelt so groß wie in der 2. und 3. Nachtstunde. Die signifikant größten mittleren Häufigkeitswerte pro 20-Minutenzeiteinheit kommen am Ende der 4. Stunde und dann vermehrt in der 5. und 7. Stunde vor, während in den letzten 40 Minuten der Schlafzeit keine Kör-

Tabelle 7. Schlafmotorik der Gruppe IV

			Schlafstunden	[illegible]			[illegible]			[illegible]			[illegible]			[illegible]			[illegible]			[illegible]			[illegible]			
			Schlafminuten	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Körpermotorik (mit Extremitäten)	[illegible]		Mit Aufwachen (± Umdrehen)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
			Ohne Aufwachen (± Umdrehen)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]		Mit α-Wellen im EEG	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
			Mit K-Komplexen im EEG	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
			Mit and. Erscheinungen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Extremitätenmotorik [illegible]	[illegible]		Keine Seitendifferenz	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
			Rechts und vorw. rechts	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
			Links und vorw. links	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]		Keine Seitendifferenz	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
			Rechts und vorw. rechts	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
			Links und vorw. links	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Bewegungen im Wachsein				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Alle [illegible] (± Aufwachen ± Umdrehen)				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Alle [illegible] ohne Lageänderung (mit elektroenzephalogr. Erscheinungen)				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Alle groben Zuckungen und Bewegungen				2.13	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Alle feinen Zuckungen				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.48	[illegible]	[illegible]	2.88	.40	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.28	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Gesamtzahl der Bewegungen und Zuckungen pro Nacht und Person				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.70	[illegible]	[illegible]	9.15	5.02	[illegible]	[illegible]	[illegible]

perlageänderungen mit und ohne Umdrehen und ohne Aufwachen mehr vorkommen.

Abb. 19. Alle Körperlageänderungen ± Umdrehen ± Aufwachen pro Nacht und Person in der Gruppe IV

Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit α-Wellen im EEG kommen im Durchschnitt 4.66mal pro Nacht und Person in dieser Gruppe vor. In der ersten und in der letzten Schlafstunde kann man zwar diese Art der Motorik nicht beobachten, dafür treten aber im mittleren Drittel der Nacht 70 % dieser Ereignisse auf, die meisten in der 3. und 4. Stunde. Die Unterschiede zwischen den mittleren Häufigkeitswerten zu den einzelnen 20-Minutenzeiteinheiten sind nicht signifikant.

Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit K-Komplexen im EEG werden in der Gruppe IV nicht beobachtet.

Ebenso werden in der Gruppe IV Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett und ohne begleitende EEG-Phänomene nicht registriert.

Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz finden sich besonders häufig in der 1. und in der 4. Stunde. Doch schon im Verlauf der 1. Stunde nimmt die Zahl der Bewegungen pro Nacht und Person rasch ab und erreicht zu Beginn der zweiten Stunde den zweitkleinsten mittleren Häufigkeitswert pro

20-Minutenzeiteinheit. In der 2. Schlafstunde sind die Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz genauso selten wie in der 3. Stunde, und in der 4. Stunde kommt der besagte hohe mittlere Häufigkeitswert vor, welcher sich jedoch nicht signifikant von denen der anderen Nachtstunden unterscheidet. In der 5. und 6. Nachtstunde ist die Anzahl der Bewegungen pro Stunde und Patient je rund halb so groß wie in der 4. Stunde, wird in der 7. Stunde noch einmal geringfügig größer und beträgt in der 8. Stunde nur noch 5 % der insgesamt 21.43 Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz pro Nacht und Person.

In der 1. Schlafstunde gibt es in dieser Gruppe fast keine Bewegungen der Extremitäten mit einer Dominanz rechts, doch in der 2. und besonders in der 3. Stunde stellen sich dann diese Extremitätenbewegungen vermehrt ein: während in der 1. Stunde 1.5 % der insgesamt 7.66 Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz rechts pro Nacht und Person auftreten, sind es in der 2. Stunde 20 % und in der 3. Stunde 23 % dieser mittleren Gesamtzahl. In der 4. und in der 6. Stunde sind die mittleren Häufigkeitszahlen wieder relativ niedrig und wachsen in der 5. und 7. Stunde noch einmal geringfügig an; insgesamt aber ist die Tendenz der mittleren Häufigkeitswerte im Verlauf der 2. Hälfte der Nacht fallend. In der 8. Stunde kommen dann wieder ähnlich wenige rechtsbetonte Extremitätenbewegungen vor wie in der 1. Stunde. Auch fällt auf, daß in den letzten 40 Minuten der 8. Stunde keine dieser Bewegungen mehr in Erscheinung treten.

Mehr als 2/3 aller Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links können wir pro Nacht und Person im 2. Drittel der Nacht beobachten. In der 4., 5. und 6. Stunde gibt es 70 % dieser insgesamt 13.05 linksbetonten Extremitätenbewegungen pro Nacht und Person, während es in der 1. und in der letzten Stunde zusammen nur 4 % dieser Gesamtzahl sind. Auf diese beiden Stunden entfallen auch die signifikant kleinsten Häufigkeitswerte pro 20-Minutenzeiteinheit, während die signifikant größten Werte pro 20-Minutenzeiteinheit in der 5. Stunde und interessanterweise auch in den letzten 20 Minuten der 7. Stunde anzutreffen sind.

Abb. 20. Alle Extremitätenbewegungen ± Seitendifferenz pro Nacht und Person in der Gruppe IV

Von den durchschnittlich 16.57 feinen Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz pro Nacht und Person kommen in der 1. Nachtstunde schon 30 % vor. In den nächsten fünf Stunden ist die Anzahl dieser Zuckungen pro Nacht und Person jeweils annähernd gleichgroß; dagegen sind die mittleren Häufigkeitswerte der 7. und 8. Stunde nur sehr klein. Signifikant selten sind diese feinen Zuckungen am Ende der 4. Stunde und in der 1. Stunde. Betrachtet man die mittleren Häufigkeitszahlen pro Drittel der Nacht, so lassen die feinen Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz offensichtlich vom ersten Drittel bis zum letzten Drittel der Nacht hin stark nach: so ereignet sich im ersten Drittel rund die Hälfte und im letzten Drittel nur noch rund 1/7 der Gesamtzahl dieser feinen Zuckungen pro Nacht und Person.

Rund die Hälfte der insgesamt 22.32 feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz rechts pro Nacht und Person können wir in der 1. Schlafstunde ableiten, und in den ersten 3 Stunden zusammen rund 2/3 der besagten mittleren Gesamtzahl. Nach den signifikant hohen mittleren Häufigkeitswerten pro 20-Minutenzeiteinheit in der 1. Stunde treten schon in der 2. Stunde signifikant niedrige Werte auf. In der 3. Stunde steigen diese zwar teilweise wieder stärker an, fallen in der 4. und 5. Stunde jedoch erneut ab, und im letzten Drittel der Nacht kommen nur noch 18 % aller feinen

Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz rechts pro Nacht und Person vor, wobei sie von der 6. bis zur 8. Stunde zahlenmäßig immer mehr abnehmen; in der 8. Stunde sind es nur noch 3.5 % der mittleren Gesamtzahl.
Ähnlich wie bei den feinen Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz und bei denen mit einer Dominanz rechts kommt auch bei den feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz links pro Nacht und Person ein beträchtlicher Anteil schon in der 1. Stunde vor: hier sind es 30 % der mittleren Gesamtzahl (pro Nacht und Person). In der zweiten und dritten Stunde wird der Anteil an der mittleren Gesamthäufigkeit aller feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz links bedeutend kleiner, wächst in der 4., 5. und 6. Stunde wieder auf höhere Werte an und fällt in der 7. und besonders in der 8. Stunde auf signifikant niedrige Werte ab; in der 8. Stunde macht er nur noch 1 % der mittleren Gesamthäufigkeit aus.

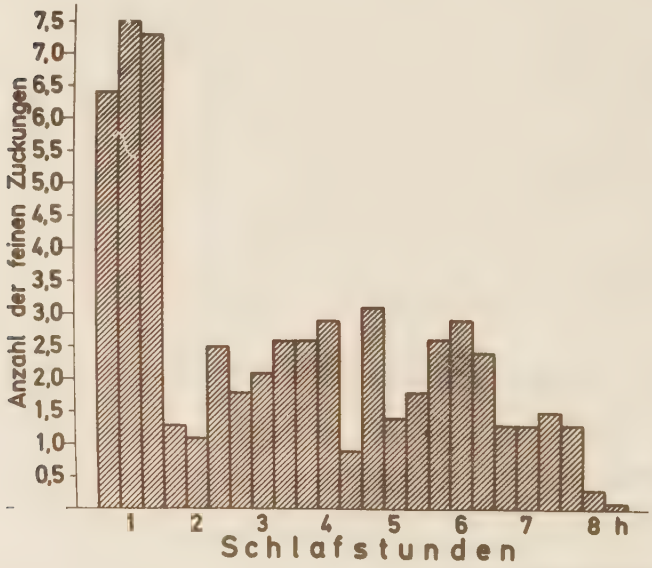


Abb. 21. Alle feinen Zuckungen an Extremitäten ± Seitendifferenz pro Nacht und Person in der Gruppe IV

Bewegungen im Wachsein gibt es in dieser Gruppe nur durchschnittlich 0.125mal pro Nacht und Person, und zwar in

den letzten 20 Minuten der 2. Schlafstunde. Das heißt mithin, daß in der Gruppe IV ein Patient in einer Nacht ein einziges Mal Bewegungen im Wachsein ausführte.

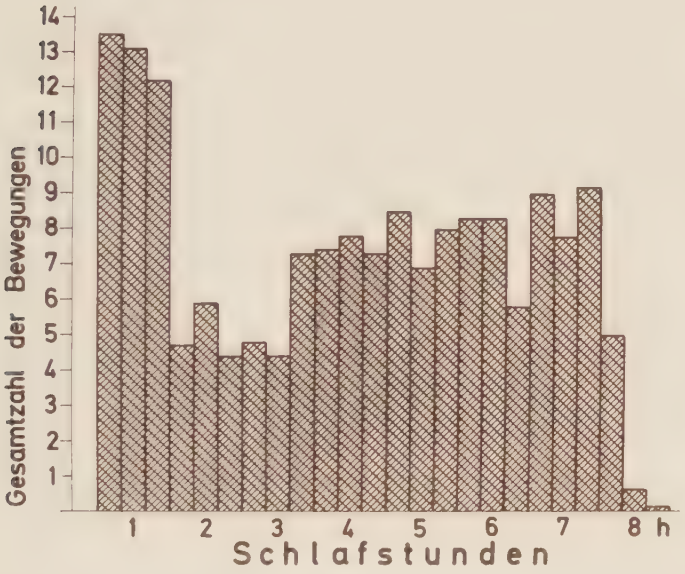


Abb. 22. Gesamte Körper- und Extremitätenmotorik pro Nacht und Person in der Gruppe IV

Gruppe V

Mehr als die Hälfte aller Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen mit Aufwachen kommen pro Nacht und Person im ersten Drittel der Nacht vor, in der 1. Stunde alleine sind es schon 41 % der insgesamt 11.21 Körperlageänderungen mit Aufwachen pro Nacht und Person. In der 2. und besonders in der 3. Stunde erhalten wir nur noch signifikant niedrige mittlere Häufigkeitswerte, ähnlich in der 5. Stunde, während die Werte in der 4., 6. und 7. Stunde geringfügig größer sind. Erst in der 8. Stunde gibt es wieder mehr Körperlageänderungen mit Aufwachen; es sind hier jedoch nur genau halb so viele wie in der 1. Nachtstunde. Das mittlere Drittel der Nacht ist somit pro Person und Nacht das ruhigste, und das 1. Drittel das unruhigste.
Zu Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen und ohne Aufwachen kommt es in dieser Gruppe pro Nacht und Person durchschnittlich 9.53mal. Die wenigsten dieser Körperlageänderungen gibt es in der 1. Nachtstunde und die meisten in der 6. Nachtstunde. Dem analog erhalten wir die signifikant niedrigsten mittleren Häufigkeitswerte pro 20-Minutenzeit-

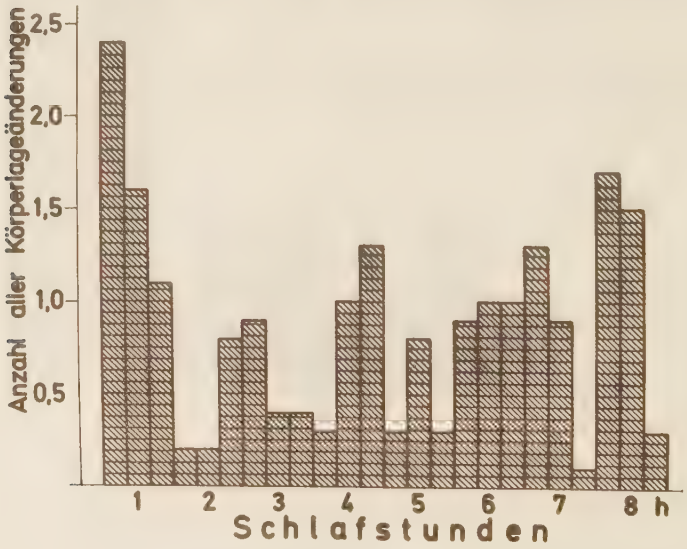
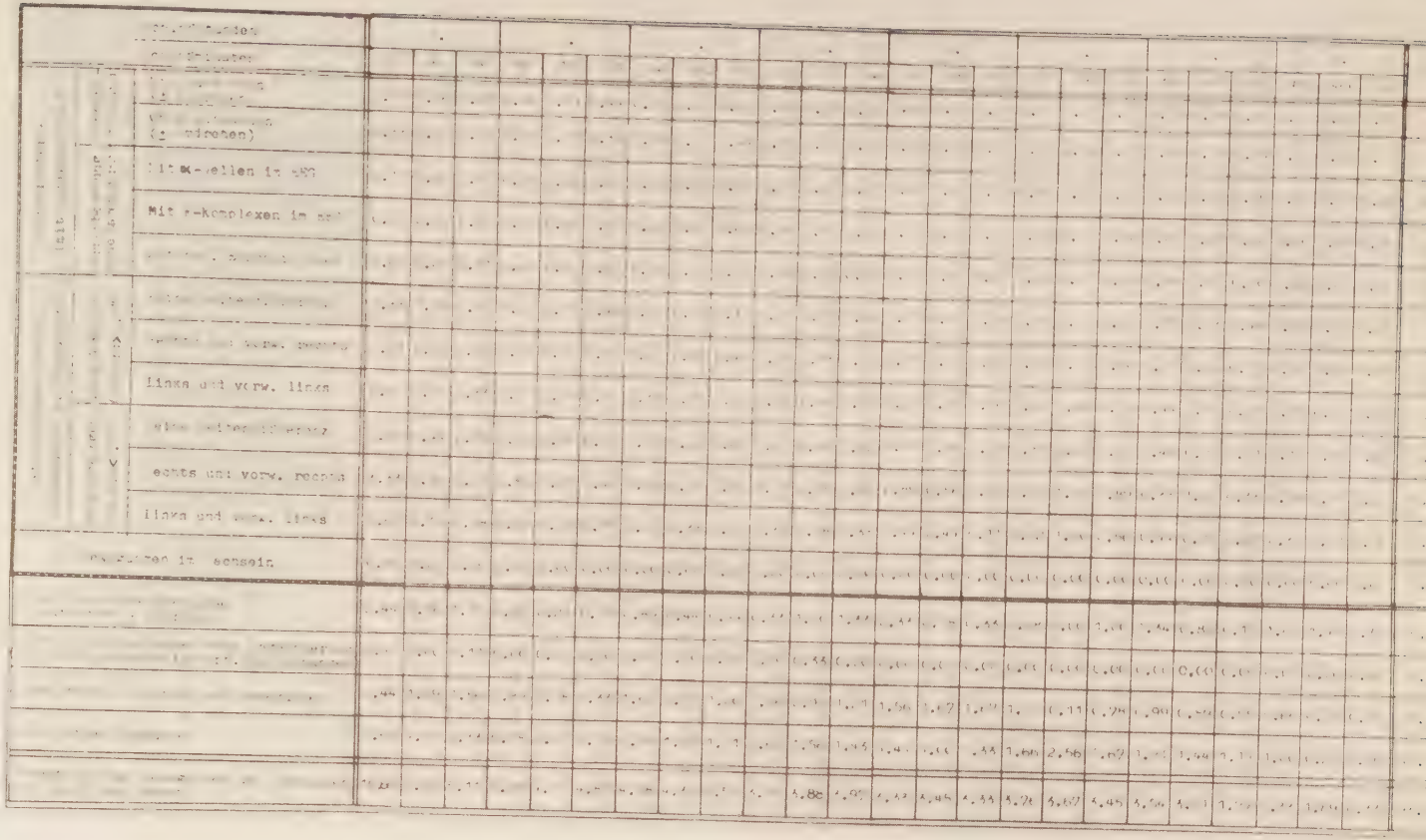


Abb. 23. Alle Körperlageänderungen ± Umdrehen ± Aufwachen pro Nacht und Person in der Gruppe V

Tabelle 8. Schlafmotorik der Gruppe V



einheit in der 1. Stunde - und zwar in der Zeit zwischen der 20. und der 40. Minute -, und die signifikant höchsten mittleren Häufigkeitswerte in der 6. Stunde. Aber auch zu Beginn der 3. und am Ende der 4. Stunde werden signifikant viele, und am Ende der 8. Stunde signifikant wenige dieser Körperlageänderungen beobachtet, wobei jedoch der Anteil der achten Stunde an der mittleren Gesamtzahl aller Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen und ohne Aufwachen pro Nacht und Patient genau 1/8 ausmacht.

Körperbewegungen ohne Lageänderungen im Bett jedoch mit α-Wellen im EEG werden ein einziges Mal bei einem der Patienten in den ersten 20 Minuten der Nacht registriert. Der mittlere Gesamthäufigkeitswert pro Nacht und Person ist dementsprechend 0.11.

Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit K-Komplexen im EEG kommen dagegen in der Gruppe V nicht vor.

Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett und ohne begleitende EEG-Phänomene gibt es nur in der 1. Hälfte der Nacht, und zwar am Ende der 1. und der 4. Stunde. In der 1. Stunde sind es durchschnittlich 0.11 und in der 4. Stunde durchschnittlich 0.33 dieser Bewegungen pro Nacht und Person.

Die Verteilung der insgesamt 11.42 Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz auf die drei Drittel der Nacht entspricht der Aufteilung der mittleren Gesamthäufigkeit auf die acht Schlafstunden pro Nacht und Person. Ähnlich wie im 1. Drittel viel mehr dieser Extremitätenbewegungen vorkommen als im 3. Drittel, werden in der 1. Schlafstunde signifikant viele Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz beobachtet und in der 8. Stunde nur noch sehr wenige. In der 1. Stunde sind es 27 % und in der 8. Stunde 5 % der mittleren Gesamtzahl pro Nacht und Person. In der 2. Nachtstunde sind es jedoch auch nur noch 7 %; in der 3. und 4. Stunde ereignen sich dafür wieder je 12 % und in der 5. Stunde sogar wieder 15 % aller dieser Bewegungen pro Nacht und Person. In den drei letzten Stunden der Schlafzeit fallen die mittleren Häufigkeitswerte erneut - und zwar annähernd kontinuierlich - ab, mit Ausnahme der mittleren 20 Minuten der 6. Stunde, wo der Häufigkeitswert gleich Null ist. Auch in den letzten 20 Minuten der 8. Stunde gibt es keine Extremitätenbewegun-

gen ohne Seitendifferenz.
Das Vorkommen der Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz rechts pro Drittel der Nacht und pro Person gleicht zwar zahlenmäßig dem der Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz, bezüglich der prozentualen Verteilung auf die einzelnen Nachtstunden bestehen jedoch große Unterschiede. Obgleich auch in den ersten 20 Minuten der 1. Stunde signifikant viele jener Extremitätenbewegungen auftreten, sind es in der 2. Stunde doch noch mehr als in der 1. Stunde, und in der 3. Stunde sind es nochmals genauso viele wie in der 2. Stunde. Für die 4. Stunde erhalten wir dann zwar nur noch einen halb so großen mittleren Häufigkeitswert, doch in der 5. Stunde sind es wieder rund so viele wie in der 2. und 3. Stunde, und auf jeden Fall mehr als in der 1. Stunde. Auffallenderweise treten in der 6. und in der 8. Stunde nur signifikant wenige Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz rechts auf; denn während der mittlere Häufigkeitswert für die 5. Stunde 19 % und für die 7. Stunde noch 10 % des mittleren Gesamtwertes pro Nacht und Person ausmacht, beträgt er für die 6. und für die 8. Stunde nur noch je 1 % des mittleren Gesamthäufigkeitswertes.
Durchschnittlich gibt es in dieser Gruppe pro Nacht und Person 9.53 Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links. Davon werden mehr als 50 % im 1. Drittel der Nacht regi-

Abb. 24. Alle Extremitätenbewegungen ± Seitendifferenz pro Nacht und Person in der Gruppe V

striert, und in den beiden ersten Dritteln der Nacht zusammen rund 90 %. Die Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links sind in den letzten 3 Stunden also relativ selten, während sie in den drei ersten Stunden viel häufiger sind. Das zeigt sich auch deutlich in der prozentualen Häufigkeitsverteilung auf die einzelnen Stunden: während sich 24 % aller linksbetonten Extremitätenbewegungen in der 2. Schlafstunde abspielen, und in der 1., 3., 4. und 5. Stunde je etwa gleich viele dieser Bewegungen auftreten - nämlich zwischen 14 % und 16 % -, sind es in den drei letzten Stunden zusammen nur 13 % der mittleren Gesamtzahl pro Nacht und Person. Die mittleren Häufigkeitswerte pro 20-Minutenzeiteinheit der 2. Stunde unterscheiden sich von den meisten der drei letzten Stunden signifikant.

Die Hälfte aller feinen Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz pro Nacht und Person können wir im 1. Drittel der Schlafzeit und je 1/4 dieser Gesamtzahl in den beiden anderen Dritteln der Schlafzeit ableiten. Insgesamt sind es aber pro Nacht und Person nur 4.30 feine Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz. Genau 1/3 dieser Menge erscheint in der 1. Stunde. Doch schon in der 2. Stunde gibt es signifikant wenige feine Zuckungen ohne Seitendifferenz, denn in den ersten 40 Minuten dieser 2. Stunde werden keine seitengleiche Myokloni beobachtet. Auch in den übrigen Nachtstunden, mit Ausnahme der 7. Stunde, wird immer wieder der Häufigkeitswert Null für die entsprechenden 20-Minutenzeiteinheiten registriert. Außer für die 1. Stunde werden auch für die 7. Stunde relativ große Zahlenwerte ermittelt. In der 8. Stunde erscheint dann der kleinste mittlere Häufigkeitswert pro Person und Nachtstunde.

Im 1. Drittel der Nacht verhält es sich mit den feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz rechts pro Nacht und Person ähnlich wie mit den feinen Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz, denn mehr als die Hälfte dieser mehr rechtsseitigen Zuckungen entfallen auf das 1. Nachtdrittel, und auf die ersten vier Stunden zusammen entfallen mehr als 1/3 der mittleren Gesamtzahl. Im Durchschnitt gibt es pro Nacht und Person in der Gruppe V 26.11 rechtsbetonte feine Zuckungen an Extremitäten. Signifikant viele, nämlich 27 % dieser mittleren Gesamtzahl, werden in der 1. Stunde beobachtet, doch in den nächsten 4 Stunden erscheinen dann

immer weniger. In der 6. Stunde sind es zwar noch einmal 14 %, aber in der 7. Stunde sind es dann 6 % und in der 8. Stunde nur noch 3 % aller feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz rechts pro Nacht und Person.

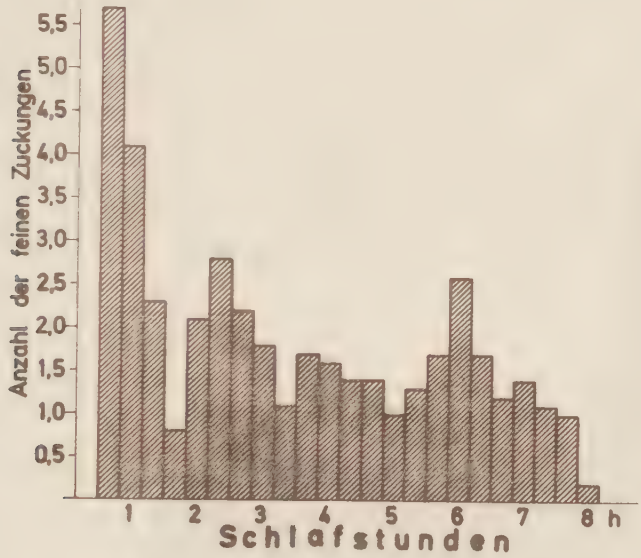


Abb. 25. Alle feinen Zuckungen an Extremitäten ± Seitendifferenz pro Nacht und Person in der Gruppe V

Die insgesamt 11.75 feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz links pro Nacht und Person verteilen sich anteilmäßig genauso auf die drei Drittel der Nacht wie die feinen Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz, nur die absoluten Zahlenwerte unterscheiden sich voneinander um den Faktor 3.
Auch von den mehr linksseitigen feinen Zuckungen entfällt rund 1/3 auf die 1. Stunde und rund die Hälfte auf das 1. Drittel der Nacht, während auf die beiden letzten Drittel je annähernd 1/4 der mittleren Gesamtzahl pro Nacht und Person entfällt. Ebenso kommen nach den signifikant hohen mittleren Häufigkeitswerten pro 20-Minutenzeiteinheit in der 1. Stunde schon in der 2. Stunde signifikant niedrige Werte vor, wie auch in den anderen Stunden immer wieder solch niedrige Häufigkeitswerte auftauchen. So werden in der 8. Stunde nur 4 % und in der 3. Stunde 6 % der

mittleren Gesamtzahl der feinen Zuckungen links pro Nacht und Person registriert.

Bewegungen im Wachsein werden in der Gruppe V nicht beobachtet.

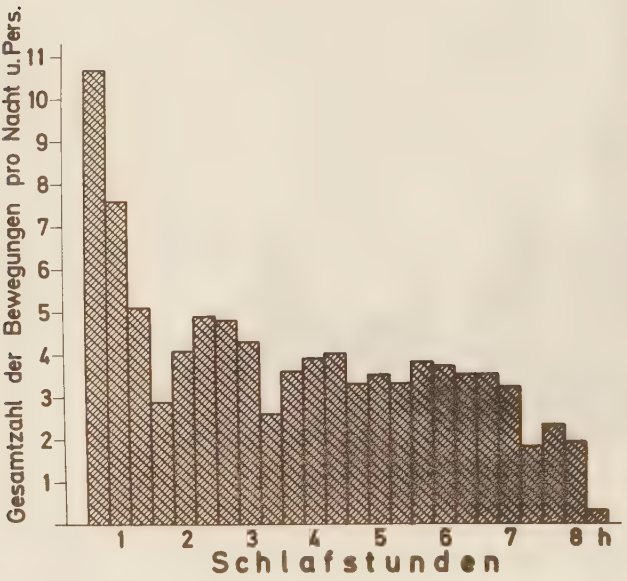


Abb. 26. Gesamte Körper- und Extremitätenmotorik pro Nacht und Person in der Gruppe V

Gruppe VI

Im Durchschnitt kommt es in dieser Gruppe pro Nacht und Person 11.59mal zu Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen mit Aufwachen. Die mittleren Häufigkeitszahlen dieser Bewegungen pro Drittel der Nacht (und pro Person) sind annähernd gleich groß, doch ist die des ersten Drittels die kleinste und die des letzten Drittels die größte. Die mittleren Häufigkeitswerte pro Nachtstunde sind diesen Bewegungszahlen pro Drittel der Nacht, zwar nicht analog, doch für eine Charakterisierung des Schlafmyogramms sind sie aussagekräftiger. Während die Anzahl der Ereignisse der 1. Stunde 15 % der mittleren Gesamtzahl pro Nacht und Person ausmacht, sind es in den beiden nächsten Stunden nur noch je halb so viel. In der 4., 6. und 7. Stunde sind es wieder so viele wie in der 1. Stunde, doch in der 8. Stunde sind es erneut weniger, und zwar sind es hier wieder so viele wie in der 5. Stunde. Damit unterscheiden sich also nur die mittleren Häufigkeitszahlen der 2. und 3. Stunde deutlich von den mittleren Zahlenwerten der anderen Stunden. Signifikant sind die Unterschiede zwischen den mittleren Häufigkeitswerten pro 20-Minutenzeiteinheit der 1. und der 2. Stunde sowie zwischen den Werten der 5. Stunde einerseits und den Werten der 6. und 7. Stunde andererseits.

Von den insgesamt 13.84 Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen und ohne Aufwachen pro Nacht und Person kommen 5 % in der 1. Stunde und 4 % in der 8. Stunde vor. Die mittleren Häufigkeitszahlen für die dazwischenliegenden sechs Stunden betragen, mit Ausnahme der 6. Stunde, zwischen 13 % und 16 % der mittleren Gesamtzahl und haben vom Abend bis zum Morgen eine stetig steigende Tendenz. In der 6. Stunde kommen mit 20 % der mittleren Gesamtzahl pro Nacht und Person die meisten Lageänderungen ohne Aufwachen pro Stunde vor. Bei den mittleren Häufigkeitswerten pro 20-Minutenzeiteinheit gibt es signifikante Unterschiede, und zwar zwischen den Werten der ersten 20 Minuten der 1. Stunde, welche signifikant niedrig sind, und den Werten der ersten 20 Minuten der 2. Stunde zusammen mit den ersten 20 Minuten der 4. Stunde, welche beide signifikant hoch sind.

Tabelle 9. Schlafmotorik der Gruppe VI

		20	40	60	80	100	120	140	160	180																
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	Körperbewegungen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Ohne Aufwachen (+ Umdrehen)	0.12	0.36	0.20	0.84	0.80	0.16	0.56	0.52	0.68	0.96															
	Körperbewegungen ohne Lageänderung	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Mit sind. Erscheinungen	0.00	0.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	Große Zuckungen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Rechts und vorw. rechts	0.60	0.52	0.52	0.76	0.12	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Kleine Zuckungen (Dauerzittern)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Rechts und vorw. rechts	1.52	1.36	0.72	0.52	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Links und vorw. links	1.68	1.92	0.96	0.44	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

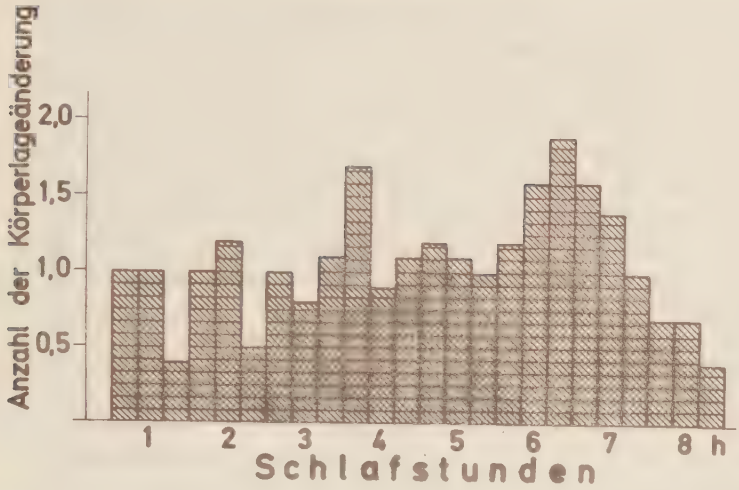


Abb. 27. Alle Körperlageänderungen ± Umdrehen ± Aufwachen pro Nacht und Person in der Gruppe VI

Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit α-Wellen im EEG kommen ab der 2. Nachtstunde bis zum Ende der 6. Schlafstunde in unregelmäßig großen Abständen vor, geringgradig gehäuft in der 4. und 5. Stunde, so daß auf diese beiden Stunden zusammen 63 % der insgesamt nur 0.63 Körperbewegungen mit α-Wellen im EEG pro Nacht und Person entfallen. In der ersten und in den beiden letzten Schlafstunden werden solche Körperbewegungen nicht registriert.

Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit K-Komplexen im EEG werden in dieser Gruppe nicht beobachtet.

Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett und ohne begleitende EEG-Phänomene gibt es im Durchschnitt nur 0.12mal pro Nacht und Person, und zwar am Ende der zweitletzten und am Anfang der letzten Schlafstunde.
Pro Nacht und Person treten in dieser Gruppe 15.80 Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz in Erscheinung. Auf die drei Drittel der Nacht verteilen sie sich annähernd gleichmäßig, auf die einzelnen Schlafstunden dagegen derart, daß in der 1. Stunde zunächst relativ viele dieser Bewegungen vorkommen, in der 2. Stunde dann aber nur noch rund die Hälfte der Anzahl der 1. Stunde; in den folgenden

Stunden werden es dann bis zur 7. Stunde ständig mehr, ohne daß der mittlere Häufigkeitswert der 1. Stunde noch einmal erreicht wird, und in der 8. Stunde finden sich mit nur 5 % der mittleren Gesamtzahl pro Nacht und Person die wenigsten Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz. Die Unterschiede zwischen den mittleren Häufigkeitswerten pro 20-Minutenzeiteinheit in den ersten 6 Stunden sind nicht sehr groß; erst in der 7. und 8. Stunde treten dann Werte auf, die sich signifikant voneinander unterscheiden. Die signifikant niedrigen Werte gehören dabei zur 8. Stunde.

Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz rechts sind pro Nacht und Person im 1. und im 3. Drittel der Nacht gleich häufig vertreten; in beiden zusammen sind es über 80 % der insgesamt nur 6.24 rechts betonten Extremitätenbewegungen. Signifikant viele dieser Bewegungen pro 20-Minutenzeiteinheit kommen in der 1., in der 4. und in der 7. Stunde vor, signifikant wenige dagegen in der 2., in der 3. und besonders in der 8. Stunde. Die Anzahl dieser Bewegungen in der 8. Stunde macht nur 2 % der mittleren Gesamtzahl pro Nacht und Person aus. Die mittleren Häufigkeitszahlen pro Stunde sind für die 1. und für die 4. Stunde annähernd gleich groß - in beiden zusammen kommt rund die Hälfte der genannten Bewegungen pro Nacht und Person vor -, wie auch die mittleren Häufigkeitszahlen für die restlichen Stunden, mit Ausnahme der letzten Schlafstunde, gleich groß sind. Der prozentuale Anteil dieser mittleren Häufigkeitswerte an der Gesamtzahl der Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz rechts beträgt zwischen 9 % und 11 %.
Pro Nacht und Person werden durchschnittlich 13.20 Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links aufgezeichnet. Hiervon werden in den ersten 3 Stunden, genauso wie in den letzten 3 Stunden, je 35 % registriert. Allerdings ist die Verteilung auf die einzelnen Stunden innerhalb der ersten 3 Stunden anders als in den letzten 3 Stunden: die mittlere Häufigkeit der Extremitätenbewegungen pro Stunde nimmt zwar von der 1. zur 2. Stunde hin ab und erreicht dort den zweitkleinsten Wert pro Nacht, doch wird sie in der 3. Stunde relativ groß und zum zweitgrößten Wert der Schlafzeit; dieser beträgt 17.5 % der Gesamthäufigkeit pro Nacht und Person. Innerhalb der ersten 3 Stunden nehmen die Bewegungen

also nach einer vorübergehenden Beruhigung zu. Im Verlauf der letzten 3 Stunden nehmen sie dagegen ständig und sehr stark ab: so entfallen auf die 6. Stunde 20 %, auf die 7. Stunde 12 % und auf die letzte Stunde nur 3 % aller Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links pro Nacht und Person. In der 4. Stunde gibt es zwar weniger linksseitige Bewegungen als in der 3. Stunde, doch in der fünften Stunde sind es wieder so viele wie in der 3. Stunde. Aus den genannten mittleren Zahlenwerten wird ersichtlich, daß die Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links im Verlauf der Nächte dieser Gruppe pro Person zunehmen, und daß es dabei 3 an Größe zunehmende Häufigkeitsgipfel gibt: in der 1., in der 3. und in der 6. Stunde.

Abb. 28. Alle Extremitätenbewegungen + Seitendifferenz pro Nacht und Person in der Gruppe VI

Im Durchschnitt gibt es pro Nacht und Person 8.84 feine Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz. Davon werden 2.32 bzw. 26 % in der 1. Stunde abgeleitet, und in der 2. Stunde 7 % bzw. 1/4 der Anzahl der 1. Stunde. In den nächsten fünf Schlafstunden kommen pro Stunde und Person je rund doppelt so viele wie in der 2. Stunde vor, und in der 8. Stunde sind es nur noch 4 % der mittleren Gesamtzahl pro Nacht und Person. Die Zahlen der feinen Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz pro 20-Minutenzeiteinheit steigen innerhalb der 1. Stunde an auf Werte, die signifikant größer

sind als die der 2. Stunde. In der 8. Stunde kommen dagegen signifikant niedrige mittlere Häufigkeitswerte vor.

Die feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz rechts korrelieren sehr stark mit den feinen Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz. Das gilt vor allem für die Verteilung der feinen Zuckungen auf die einzelnen Drittel der Nacht. Dagegen ist die mittlere Gesamtzahl der rechts betonten Zuckungen pro Nacht und Person rund 1.5fach größer, sie beträgt 13.80. Auch hier bei den feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz rechts entfällt 1/4 auf die 1. Stunde, während in jeder der 3 darauffolgenden Stunden nur annähernd 1/3 dieser Anzahl der feinen Zuckungen der 1. Stunde vorkommt. In der 5. Stunde sind es wieder mehr feine Zuckungen, doch in den letzten 3 Stunden geht ihre Anzahl zurück bis auf signifikant niedrige mittlere Werte in der 8. Stunde, wo es nur noch 3 % der Gesamtzahl pro Nacht und Person sind. Die signifikant hohen mittleren Häufigkeitswerte pro 20-Minutenzeiteinheit können wir dagegen schon in den ersten 20 Minuten der 1. Stunde ableiten.

Auch von den feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Do-

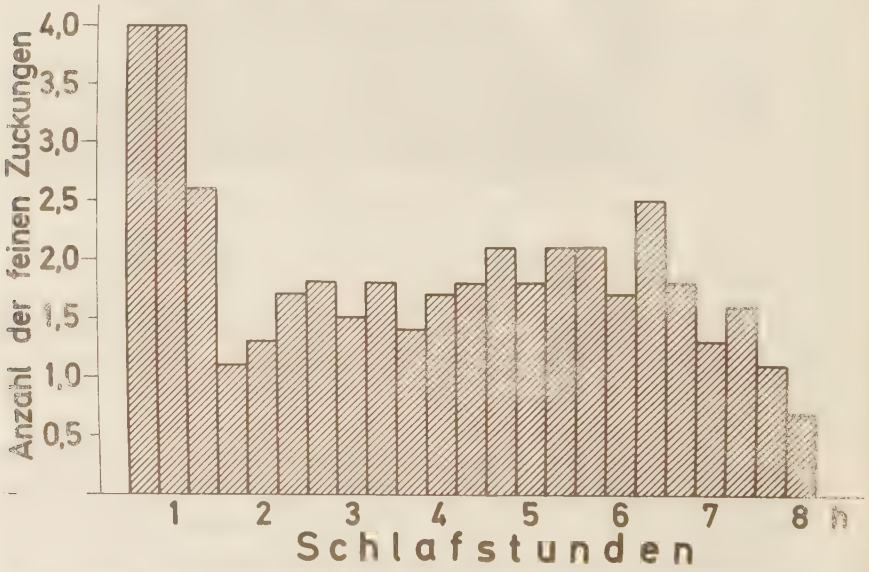


Abb. 29. Alle feinen Zuckungen an Extremitäten ± Seitendifferenz pro Nacht und Person in der Gruppe VI

minanz links erhalten wir in der 1. Stunde rund 1/4 der mittleren Gesamtzahl pro Nacht und Person. Ebenso gleicht die Verteilung auf die einzelnen Nachtstunden sehr stark der Häufigkeitsverteilung der feinen Zuckungen ohne Seitendifferenz und der mit einer Dominanz rechts. Der jeweilige Anteil der 2. bis 5. Stunde an der mittleren Gesamthäufigkeit der mehr linksseitigen feinen Zuckungen pro Nacht und Person beträgt zwischen 9 % und 12 %. In der 6. Stunde ist der mittlere Häufigkeitswert geringfügig größer, erreicht aber nicht das Ausmaß dessen der 1. Stunde. In der 7. Stunde sind es wieder so viele wie in der 5. Stunde, und in der 8. Stunde kommen nur noch 6 % der insgesamt 21.12 feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz links pro Nacht und Person vor. Auch der signifikant niedrigste mittlere Häufigkeitswert pro 20-Minutenzeiteinheit findet sich in der 8. Stunde, wohingegen die signifikant größten Einzelwerte pro 20 Minuten in der 1. Stunde auftreten.
In dieser Gruppe werden durchschnittlich 0.40 Bewegungen im Wachsein pro Nacht und Person registriert. Sie kommen nur in der 5., 6. und 7. Stunde vor, und zwar die meisten in der 5. und die wenigsten in der 7. Stunde. Signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen mittleren Häufigkeitswerten bestehen jedoch nicht.

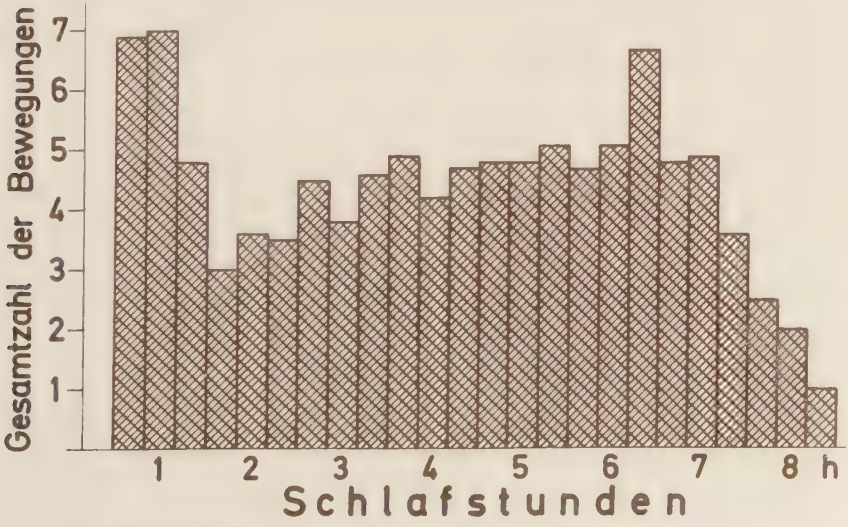


Abb. 30. Gesamte Körper- und Extremitätenmotorik pro Nacht und Person in der Gruppe VI

Gruppe VII

Durchschnittlich kommen in dieser Gruppe pro Nacht und Person 2.40 Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen mit Aufwachen vor, und zwar zu 8 % im 1. Drittel, zu 25 % im zweiten Drittel und zu 67 % im 3. Drittel der Nacht. Im Verlauf der Nacht nimmt also diese Art der Motorik deutlich zu. Die Lageänderungen des 1. Drittels entfallen auf die 1. Schlafstunde. In der 2. und in der 3. Stunde, zusammen mit den ersten 40 Minuten der 4. Stunde, werden keine Körperlageänderungen mit Aufwachen beobachtet. Die Bewegungen der letzten 20 Minuten der 4. Stunde und der ersten 40 Minuten der 5. Stunde machen die 25 % der Gesamtzahl der Bewegungen im 2. Drittel der Nacht aus. In der 6. Stunde gibt es wieder keine Körperlageänderungen mit Aufwachen, wohingegen in den beiden letzten Nachtstunden die restlichen 67 % der Gesamtzahl pro Nacht und Person auftreten. Die einzelnen Häufigkeitswerte unterscheiden sich nicht signifikant voneinander.

Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen pro Nacht und Person kommen rund 5mal häufiger ohne Aufwachen als mit Aufwachen vor. Die Häufigkeitsverteilung auf die einzelnen Stunden ist dazu bei den Lageänderungen ohne Aufwachen viel regelmäßiger als bei den Lageänderungen mit Aufwachen. In den ersten beiden Stunden werden Körperlageänderungen ohne Aufwachen gleich häufig vorgenommen; in der 3. Stunde tritt eine gewisse Beruhigung ein, doch in der 4. Stunde sind es dann wieder mehr Körperlageänderungen ohne Aufwachen (auch schon mehr als in einer der beiden ersten Stunden), und in der 5. Stunde registrieren wir die meisten dieser Bewegungen pro Nachtstunde und Person. Interessanterweise kommen in der 5. Stunde der größte und der kleinste Häufigkeitswert pro 20-Minutenzeiteinheit direkt nacheinander vor, und trotz dieses signifikant niedrigen Einzelwertes ist der mittlere Häufigkeitswert für die ganze 5. Stunde größer als der irgendeiner anderen Stunde. Ab der 5. Stunde gehen die Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen und ohne Aufwachen zahlenmäßig stark zurück, und in der 8. Stunde sind es nur noch 5 % der Gesamtzahl 11.80 pro Nacht und Person.

Tabelle 10. Schlafmotorik der Gruppe VII

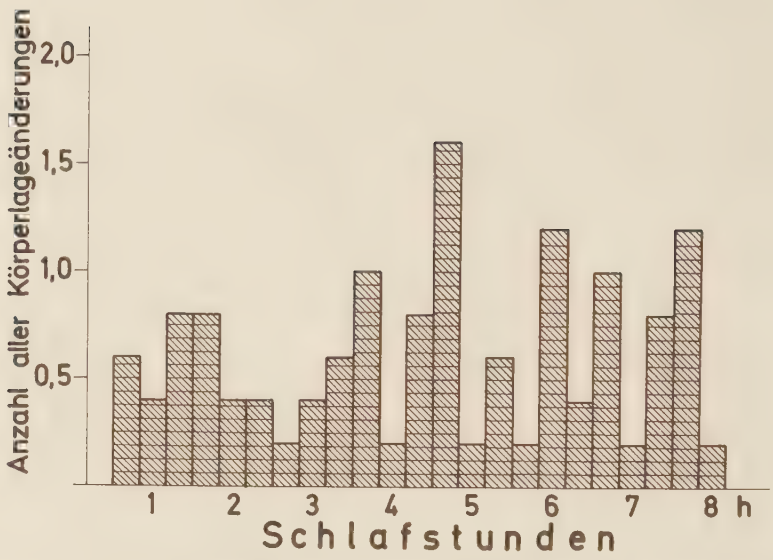


Abb. 31. Alle Körperlageänderungen + Umdrehen + Aufwachen pro Nacht und Person in der Gruppe VII

Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit α- Wellen im EEG nehmen mengenmäßig vom 1. zum 3. Drittel der Nacht hin deutlich zu. So kommen im 3. Drittel genau 50 % der durchschnittlich 26.40 Körperbewegungen mit α-Wellen im EEG pro Nacht und Person zustande, und in den beiden letzten Stunden alleine schon 46 %. In der 1. und 2. Nachtstunde gibt es nur sehr wenige dieser Bewegungen mit α-Wellen im EEG, und in diesen beiden Stunden zusammen sind es nur 6 % der Gesamtzahl der genannten Bewegungen. In der 3. Stunde dagegen erhalten wir den zweitgrößten mittleren Häufigkeitswert pro Nachtstunde. Doch in den 3 darauffolgenden Stunden geht die Anzahl der Bewegungen wieder zurück und ereicht in der 6. Stunde einen so niedrigen mittleren Häufigkeitswert wie in der 2. Stunde. Aber unmittelbar im Anschluß daran, in der 7. Stunde, kommen die meisten dieser Körperbewegungen vor; ihre Anzahl macht 1/3 der Gesamthäufigkeit pro Nacht und Person aus. In der letzten Schlafstunde sind es dann noch 13 % dieser Gesamtzahl.
Zwischen mehreren Häufigkeitswerten bestehen signifikante Unterschiede.

Die Anzahl der Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit K-Komplexen im EEG ist in der 1. und 2. Stunde genauso groß wie in der 7. Stunde. Sie beträgt in jeder dieser 3 Stunden 8 % der Gesamtzahl dieser Bewegungen pro Nacht und Person. In der 3. Nachtstunde ist der Häufigkeitswert schon bedeutend größer, und in der 4. und 6. Stunde erhalten wir signifikant hohe Werte, welche je annähernd 1/4 der insgesamt 7.20 Körperbewegungen mit K-Komplexen im EEG ausmachen. Doch in der dazwischenliegenden 5. Stunde sind es nur 3 % der mittleren Gesamtzahl. Der Unterschied dieser Häufigkeitswerte ist signifikant. In den letzten 80 Minuten der Schlafzeit kommen keine dieser Körperbewegungen mit K-Komplexen mehr vor.

Über die Hälfte aller Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett und ohne begleitende EEG-Phänomene wird im 2. Drittel der Nacht registriert und der Rest wird zu gleichen Teilen im 1. und 3. Drittel registriert. Insgesamt sind es 8.60 solche Bewegungen pro Nacht und Person, eine bemerkenswerte Anzahl im Vergleich zu denen der anderen Gruppen. Nach zunächst steigenden mittleren Häufigkeitswerten pro 20-Minutenzeiteinheit in den ersten 40 Minuten der Schlafzeit werden in den letzten 20 Minuten der 1. Stunde und in der ganzen 2. Stunde keine dieser Körperbewegungen beobachtet. In der 3. und 4. Stunde zusammen erhalten wir 30 % der mittleren Gesamtzahl, doch in der 5. Stunde sind es nur noch 7 % dieser Gesamtzahl. Aber in der 6. Stunde werden dann annähernd ebenso viele dieser Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett und ohne begleitende EEG-Phänomene erfaßt wie im 1. und 3. Drittel der Schlafzeit zusammen, nämlich über 40 % der mittleren Gesamtzahl pro Nacht und Person. Nach den signifikant hohen Häufigkeitswerten in der 6. Stunde kommen in der 7. und 8. Stunde nur noch signifikant niedrige Werte vor.

Im Durchschnitt gibt es in der Gruppe VII pro Nacht und Person 35.20 Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz. 1/10 dieser Anzahl können wir in der 1. Stunde ableiten, und in der 2. Stunde sind es geringfügig mehr. Doch in der 3., 4. und 5. Stunde werden immer weniger seitengleiche Extremitätenbewegungen aufgezeichnet, und in der besagten fünften Stunde sind es nur noch 3 % der mittleren Gesamtzahl pro

Nacht und Person. Im Verlauf der 3 letzten Stunden steigen die mittleren Häufigkeitswerte pro Stunde dann jedoch sprunghaft an: der Anteil an der Gesamtheit der seitengleichen Extremitätenbewegungen beträgt in der 6. Stunde 14 %, in der 7. Stunde 19 % und in der 8. Stunde 27 %. Somit finden die meisten Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz pro Nacht und Person im 3. Drittel und die wenigsten im 2. Drittel der Nacht statt.

Im Gegensatz zu den Extremitätenbewegungen ohne Seitendifferenz werden die meisten der insgesamt 27.20 Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz rechts pro Nacht und Person bereits im 1. Drittel der Schlafzeit registriert, während die wenigsten pro Drittel der Nacht auch hier auf das zweite Drittel entfallen. Über die Hälfte aller Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz rechts beobachten wir schon in den beiden ersten Stunden. In den darauffolgenden drei Stunden nimmt die Anzahl dieser Extremitätenbewegungen jedoch schlagartig ab - in der 5. Stunde sind es nur noch 4 % der mittleren Gesamtzahl. Zwar sind es in der 6. Stunde wieder mehr, nämlich 15 % der mittleren Gesamtzahl, doch in der 7. Stunde sind es nur noch 10 %, und in der 8. Stunde kommen überhaupt keine Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz rechts mehr vor. Signifikant hohe mittlere Häufigkeitswerte pro 20-Minutenzeiteinheit gibt es erwartungsgemäß in den beiden ersten Stunden, aber auch in der 6. Stunde. Signifikant niedrige Werte pro Zeiteinheit finden sich in der 5. und in der 8. Stunde.

Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links treten pro Nacht und Person annähernd genauso häufig auf wie die Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz rechts. Auch ihre Verteilung auf die 3 Drittel der Nacht ist - unter Außerachtlassung minimaler Abweichungen - dieselbe: auf das 1. Drittel der Schlafzeit entfallen mehr als 2/3 aller Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links pro Nacht und Person, und auf das 2. Drittel die wenigsten dieser Bewegungen. Allerdings gibt es im 3. Drittel der Nacht auch nicht viel mehr dieser Bewegungen als im 2. Drittel. Rund 1/3 der insgesamt 28.00 Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links pro Nacht und Person registrieren wir

in der 1. Schlafstunde, und auch in der 2. Stunde sind es noch rund 1/3 dieser Gesamtzahl, so daß in den beiden ersten Stunden zusammen annähernd 2/3 aller links betonten Extremitätenbewegungen pro Nacht und Person vorkommen. In der 3. Stunde gibt es die wenigsten dieser Bewegungen pro Stunde: es sind nur 2 % der mittleren Gesamtzahl. In den nächsten drei Stunden werden es allmählich wieder mehr, doch in der 7. und in der 8. Stunde sind es erneut nur je 4 % der Gesamtzahl. Zwischen den einzelnen Häufigkeitswerten pro 20-Minutenzeiteinheit gibt es signifikante Unterschiede: Exorbitant hohe Werte werden in der 1. und in der 2. Stunde registriert, doch schon am Ende ebendieser 2. Stunde gibt es überraschenderweise einen signifikant niedrigen Wert ebenso wie in allen übrigen Nachtstunden mit Ausnahme der 6. Stunde.

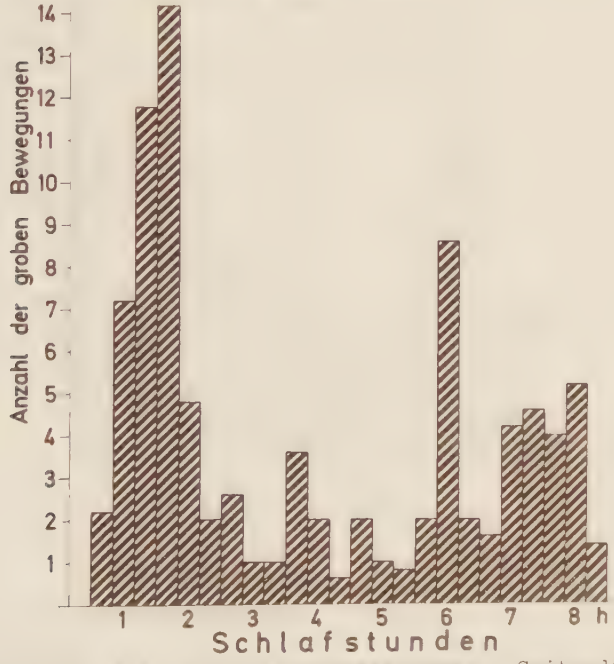


Abb. 32. Alle Extremitätenbewegungen ± Seitendifferenz pro Nacht und Person in der Gruppe VII

Es werden in dieser Gruppe pro Nacht und Person nur wenige feine Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz ermit-

telt: insgesamt sind es nur 5.40, eine erstaunlich geringe Anzahl, besonders im Vergleich zu den mittleren Gesamthäufigkeitszahlen der feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz links oder rechts. In den ersten 40 Minuten registrieren wir pro Nacht und Person 15 % der mittleren Gesamtzahl dieser feinen Zuckungen, doch in den darauffolgenden 60 Minuten werden keine mehr beobachtet. In den hieran anschließenden 60 Minuten werden dann wieder 17 % aller seitengleichen feinen Zuckungen aufgezeichnet, und in den ersten 20 Minuten der 4. Stunde ereignen sich, berücksichtigt man die Relation zur Gesamtzahl, eminent viele dieser Zuckungen: es sind 56 % der insgesamt nur 5.40 feinen, seitengleichen Zuckungen pro Nacht und Person. Doch in den darauffolgenden 120 Minuten, d. h. in den restlichen 40 Minuten der 4. Stunde, in der ganzen 5. und zu Beginn der 6. Stunde, werden keine dieser Zuckungen beobachtet, genauso wie in den ersten 40 Minuten der 7. und in der ganzen achten Stunde. Teils in der 6. und teils in der 7. Stunde kommen die restlichen 12 % der feinen Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz vor.

Ein Viertel der durchschnittlich 68.20 feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz rechts pro Nacht und Person wird in der 1. Schlafstunde registriert. In den 3 nächsten Stunden wird je rund die Hälfte dieser Anzahl der 1. Stunde erreicht, und in der 5. Stunde sinkt der mittlere Häufigkeitswert pro Stunde noch weiter ab; doch in der 6. Stunde ist er dann wieder dreimal so groß wie in der 5. Stunde. In der 7. Stunde aber, und noch mehr in der 8. Stunde, gehen die mittleren Häufigkeitswerte pro Stunde sehr stark und fast kontinuierlich bis auf einen signifikant niedrigen Wert zurück. Signifikant hohe mittlere Häufigkeitswerte pro 20-Minutenzeiteinheit treten in den beiden ersten, in der vierten und in der 6. Schlafstunde auf.

Feine Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz links treten in der Gruppe VII fast genauso häufig auf wie die feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz rechts. Bei diesen zählten wir im Durchschnitt pro Nacht und Person 68.20, bei den erstgenannten 65.00 einzelne Ereignisse pro Nacht und Person. Auffallend ist bei beiden die hohe mitt-

lere Gesamtzahl, ihre große Häufigkeit im 1. Drittel der Schlafzeit und ihre relative Häufung in der 6. Stunde. Feine Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz links gibt es in den beiden ersten Stunden der Schlafzeit gleich oft, in der 3. Stunde nur noch halb so häufig wie in der 1. und in der 2. Stunde, und nach dem höheren Wert in der 4. Stunde beträgt der Häufigkeitswert der 5. Stunde noch 6 % der Gesamtzahl pro Nacht und Person. Doch in der 6. Stunde registrieren wir dann sowohl den größten Häufigkeitswert pro 20-Minutenzeiteinheit als auch die größte Anzahl pro Stunde. In der 7. Stunde sind es nur noch halb so viele, und in der letzten Schlafstunde treten die wenigsten dieser feinen Zukkungen pro Zeiteinheit und Person auf.

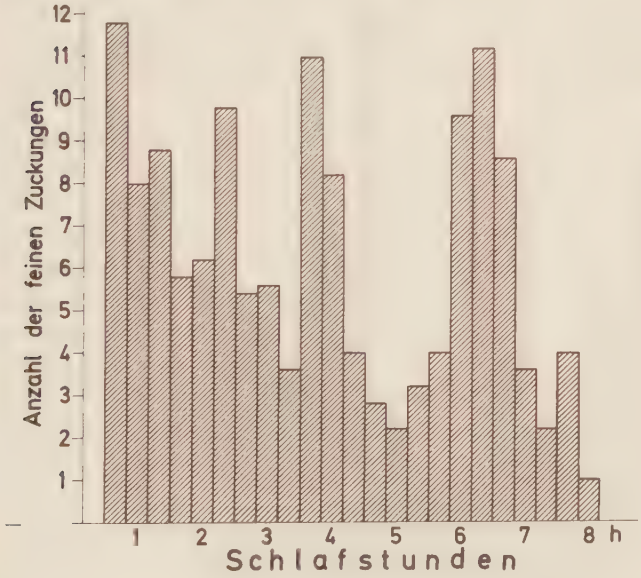


Abb. 33. Alle feinen Zuckungen an Extremitäten + Seitendifferenz pro Nacht und Person in der Gruppe VII

Rund 90 % aller Bewegungen im Wachsein pro Nacht und Person werden in der 2. Hälfte der Schlafzeit registriert. In der 1. Nachthälfte können solche Bewegungen nur in den ersten 20 Minuten der 1. Stunde und in den letzten 40 Minuten der 2. Stunde beobachtet werden, nicht dagegen in der 3. und in der 4. Stunde. In der 5. Stunde treten wieder ähnlich wenige Bewegungen im Wachsein auf wie in der 1. Stunde. Doch in

den letzten 3 Schlafstunden kommen zusammen rund 3/4 der insgesamt 28.00 Bewegungen im Wachsein pro Nacht und Person vor, und zwar zu annähernd gleichen Anteilen in jeder dieser 3 Stunden. Allerdings gibt es in den beiden letzten Stunden 40 Minuten lang, und zwar in den letzten 20 Minuten der 7. Stunde und in den ersten 20 Minuten der 8. Stunde, keine dieser Bewegungen im Wachsein. Den signifikant höchsten mittleren Häufigkeitswert pro 20-Minutenzeiteinheit erhalten wir für die ersten 20 Minuten der 7. Stunde: innerhalb dieser 20 Minuten werden durchschnittlich 7.20 Bewegungen im Wachsein ausgeführt; das sind genau 25 % der mittleren Gesamtzahl pro Nacht und Person.

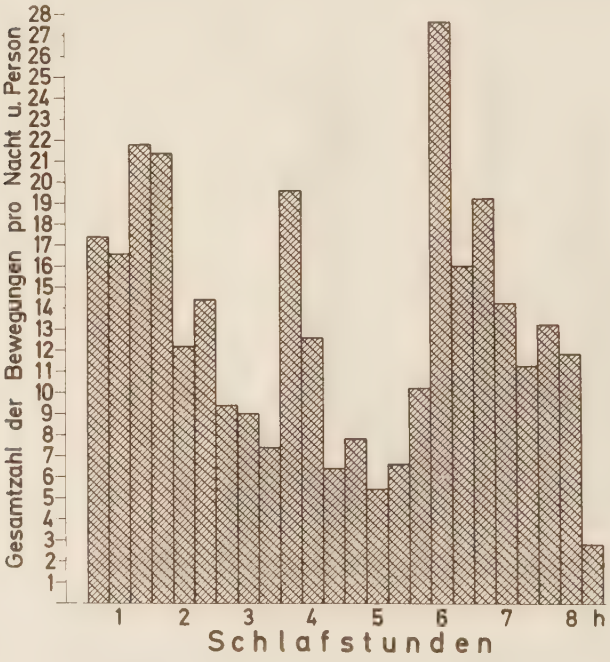


Abb. 34. Gesamte Körper- und Extremitätenmotorik pro Nacht und Person in der Gruppe VII

C. DISKUSSION

I. ANALYTISCHE VERGLEICHE ZWISCHEN DEN GRUPPEN

1) Vergleich zwischen den Gruppen I und II

Wenn wir in den beiden Gruppen eine je andere Schlafmotorik registrieren (vergl. Tab. 4 und 5, Abb. 1 - 12), so ist das wohl in erster Linie darauf zurückzuführen, daß die Patienten der Gruppe II schon mehr an die Versuchsbedingungen gewöhnt sind, während die Patienten der Gruppe I unter dem "first night effect" (MENDELS and HAWKINS, 1967) stehen. Deshalb, und weil die Patienten der Gruppe II noch nicht unter dem Einfluß von Pharmaka stehen, nehmen wir die Motorik der Gruppe II im Rahmen unserer Untersuchungen als Ausgansbasis der Vergleiche.

Insgesamt gibt es in der Gruppe I 144.18 einzelne Ereignisse der Schlafmotorik pro Nacht und Person gegenüber 135.14 in der Gruppe II. Zurückgegangen sind in der Gruppe II die Häufigkeitszahlen der Körperlageänderungen mit und ohne Aufwachen um rund 25 % und die Häufigkeitszahlen der Extremitätenbewegungen um rund 30 %. Annähernd gleichgeblieben ist die Anzahl der feinen Zuckungen an Extremitäten, und zahlenmäßig zugenommen haben um das 4.5fache die Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit oder ohne begleitende EEG-Phänomene. Auffallend häufig gegenüber der Gruppe I sind in der Gruppe II aber die Bewegungen im Wachsein: ihre Gesamthäufigkeit pro Nacht und Person beträgt in der Gruppe II 12.86 gegenüber nur 0.84 in der Gruppe I. Diese Bewegungen im Wachsein ereignen sich in beiden Gruppen fast ausschließlich in der 2. Nachthälfte.

Als Ursache für die Unterschiede ist die Tatsache anzusehen, daß die Patienten der Gruppe II sich an die Versuchsbedingungen gewöhnt haben und nun nicht mehr so ängstlich sind, denn in der 1. Nacht haben sie auf Grund der für die Depression charakteristischen Angst (FÖRSTER 1967, JOVANOVIĆ 1972 b, MATUSSEK et al. 1965, WANKE 1967, ZUNG 1970, u. a.) während des Wachseins ruhig dagelegen. In den darauffolgenden Nächten, in denen sie bezüglich des neuen Milieus nicht mehr so ängstlich

sind, zeigen sie ihr Wachsein auch durch Bewegungen an.
Die Körperlageänderungen (± Umdrehen) mit gleichzeitigem Aufwachen haben in der Gruppe II zahlenmäßig sehr stark abgenommen, dafür aber sind die Körperlageänderungen ohne Aufwachen in der Gruppe II häufiger vorhanden als in der Gruppe I. Auch diese Tatsache spricht dafür, daß die Angst in der Gruppe II nicht mehr so stark im Vordergrund steht wie in der Gruppe I.

Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit α-Wellen im EEG kommen in der Gruppe II mehr als doppelt so häufig wie in der Gruppe I vor, und die Körperbewegungen mit K-Komplexen im EEG oder ohne begleitende EEG-Phänomene treten in der Gruppe II zwar nicht eben häufig aber doch erstmals auf.

Das Zahlenverhältnis der drei Arten von Extremitätenbewegungen (± Seitendifferenz) ist in der Gruppe II trotz der beträchtlichen Verringerung der Gesamthäufigkeit annähernd genauso wie in der Gruppe I.
Feine Zuckungen an Extremitäten treten in der Gruppe II zwar praktisch genauso häufig auf wie in der Gruppe I, doch ist in beiden Gruppen das Verhältnis der Zuckungen mit und ohne Seitendifferenz zueinander gänzlich anders: sind in der Gruppe I von allen feinen Zuckungen an Extremitäten die mit einer Dominanz links noch die kleinste Fraktion und die mit einer Dominanz rechts die größte, so ist in der Gruppe II die Anzahl der feinen Zuckungen mit einer Dominanz links größer als die der feinen Zuckungen mit einer Dominanz rechts, und beide zusammen machen rund 90 % der Gesamtzahl der feinen Zuckungen an Extremitäten pro Nacht und Person aus.
Bezüglich der Seitendifferenz ist an die in der Einleitung erwähnte Tatsache zu erinnern, daß Rechtshänder im Schlaf mehr Extremitätenbewegungen und -zuckungen links haben (JOVANOVIĆ 1971 a, b). Die von uns untersuchten Patienten - alle waren Rechtshänder - verraten auch durch die dargebotene Seitendifferenz der feinen Zuckungen, daß sie in der 2. und 3. Untersuchungsnacht (Gruppe II) tiefer und mehr als in der 1. Untersuchungsnacht (Gruppe I) schlafen.

2) Vergleich zwischen den Gruppen II und III

Durch diesen Vergleich sollen eventuelle Effekte des Pharmakons A auf die Schlafmotorik der Patienten der Gruppe III deutlich werden. (vergl. Tab. 5 u. 6, Abb. 7 - 18)
Die Gesamtmotorik der Gruppe III hat gegenüber der Gruppe II um mehr als 40 % abgenommen, so daß es nur noch 79.19 einzelne Ereignisse pro Nacht und Person sind. Der Anteil der Körperlageänderungen (± Umdrehen ± Aufwachen) an der Gesamtmotorik hat sich gegenüber der Gruppe II nur unwesentlich verringert, während der Anteil der Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit α-Wellen oder K-Komplexen im EEG oder ohne begleitende EEG-Phänomene sich um rund die Hälfte vermindert hat. Die prozentualen Gesamthäufigkeitsanteile der Extremitätenbewegungen und der feinen Zuckungen an Extremitäten pro Nacht und Person haben fast nur auf Kosten des Anteils der Bewegungen im Wachsein an Größe zugenommen, denn Bewegungen im Wachsein gibt es in der Grupppe III praktisch nicht mehr (0.05 pro Nacht und Person).
Sind die Patienten in der Gruppe II noch bei den meisten der Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen auch aufgewacht, so ist die Anzahl ebendieser Lageänderungen mit Aufwachen in der Gruppe III stark zurückgegangen, und es gibt hier nur noch halb so viele Lageänderungen mit Aufwachen wie Lageänderungen ohne Aufwachen.
Ähnlich wie in der Gruppe I kommen auch in der Gruppe III keine Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit oder ohne K-Komplexe im EEG vor, sondern lediglich einige Körperbewegungen mit α-Wellen im EEG, deren Zahl auffallenderweise genauso groß ist wie in der Gruppe I und damit mehr als zweimal so klein ist wie in der Gruppe II. - Körperbewegungen mit α-Wellen im EEG bedeuten nichts anderes, als daß die Patienten während des Sub-Wachwerdens diese Bewegungen ausführen. In unserem speziellen Falle heißt das also, daß die Patienten in der Gruppe III einerseits mehr schlafen als in der Gruppe II, und daß sie andererseits sehr viel mehr relaxiert sein müssen als in den Gruppen I und II, denn sonst könnten sie nicht so viele Körperbewegungen mit α-Wellen im EEG ausführen wie in der Gruppe I, obgleich sie in der Gruppe III längst

nicht so lange wach sind oder aufwachen wie in der Gruppe I.

Bei den Extremitätenbewegungen ändert sich in der Gruppe III das Verhältnis der drei Bewegungsarten (± Seitendifferenz) zueinander. Die Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links sind hier häufiger als die mit einer Dominanz rechts (im Gegensatz zu den Gruppen I und II), und beide zusammen sind häufiger als die ohne Seitendifferenz; doch bilden diese Bewegungen ohne Seitendifferenz noch immer den größten einzelnen Anteil an der Gesamthäufigkeit aller Extremitätenbewegungen (± Seitendifferenz) pro Nacht und Person.

Bei den feinen Zuckungen an Extremitäten sind die mit einer Dominanz links weiterhin häufiger als die mit einer Dominanz rechts, und diese wiederum sind häufiger als die ohne eine Seitendifferenz. Doch ist der Unterschied zwischen den Gesamthäufigkeitswerten der feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz links und denen mit einer Dominanz rechts in der Gruppe III ausgeprägter als in der Gruppe II. Daß sowohl die Extremitätenbewegungen als auch die feinen Zuckungen an Extremitäten vorwiegend links auftreten, beweist nach unserer bereits erwähnten Vorstellung, daß die Patienten ihre Extremitätenbewegungen und -zuckungen hauptsächlich im Schlaf ausführen.
In der Gruppe III registrieren wir pro Nacht und Patient nur noch 0.05 Bewegungen im Wachsein gegenüber 12.86 in der Gruppe II. Dieser Befund deutet darauf hin, daß die Patienten in der Gruppe III sehr viel mehr schlafen als in den Gruppen I und II. Ihre Schlafmotorik ähnelt damit derjenigen gesunder Menschen. Trotz des seltenen Wachwerdens während der Nacht führen die Patienten in der Gruppe III genauso viele Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit α-Wellen im EEG aus wie in der Gruppe I und zeigen damit, daß sie von der Angst relativ gut befreit sind.

3) Vergleich zwischen den Gruppen II und IV

Bezüglich dieses Vergleichs gilt analog das für den Vergleich zwischen den Gruppen II und III Gesagte, nur daß die Patienten der Gruppe IV unter der Einwirkung des Pharmakons B stehen.
In der Gruppe IV kommt es gegenüber der Gruppe II zu einer Steigerung der Gesamtmotorik um 27 %. Das heißt, in den Nächten, in denen die Patienten unter dem Einfluß des Pharmakons B stehen, registrieren wir im Myogramm durchschnittlich 171.63 einzelne Ereignisse der Schlafmotorik pro Nacht und Patient im Gegensatz zu den 135.14 Einzelereignissen pro Nacht und Patient in der Gruppe II. Somit zeigt das Pharmakon B bei Depressiven bereits in den ersten Nächten nach seiner Anwendung einen thymoleptischen Effekt. (vergl. Tab. 5 und 7)
Am meisten hat sich die Zahl der Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen und mit und ohne Aufwachen vergrößert, und zwar sowohl als Absolutzahl wie auch als Relationszahl. (vergl. Abb. 7 - 9, 19)
Die Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit elektroencephalographischen Begleiterscheinungen haben zahlenmäßig um rund das Dreifache zugenommen, doch ist ihre Gesamthäufigkeit mit 4.66 pro Nacht und Person noch immer relativ klein. Auch die Extremitätenbewegungen (± Seitendifferenz) sind in der Gruppe IV um rund 25 % zahlreicher als in der Gruppe II und machen nun 1/4 der gesamten Schlafmotorik aus. Doch gibt es in der Gruppe IV fast keine Bewegungen im Wachsein mehr; die diesbezüglichen Häufigkeitszahlen beider Gruppen unterscheiden sich um annähernd den Faktor 100. Ebenfalls kleiner geworden ist der prozentuale Häufigkeitsanteil der feinen Zuckungen an Extremitäten (± Seitendifferenz) an der Gesamtmotorik, während die Absolutzahl immer noch um rund 10 % größer ist als in der Gruppe II.

Körperlageänderungen mit und ohne Umdrehen, bei denen die Patienten aber nicht gleichzeitig auch aufwachen, sind in der Gruppe IV viel zahlreicher als in der Gruppe II (Faktor 2), so daß die Patienten in der Gruppe IV beim Verändern ihrer Körperlage annähernd genauso oft aufwachen, wie

sie dabei nicht aufwachen. Dadurch hat sich gegenüber der Gruppe II der prozentuale Anteil der Körperlageänderungen mit Aufwachen deutlich vermindert. Die Absolutzahlen besagen jedoch, daß die Patienten unter der Wirkung des Pharmakons B rund doppelt so häufig wie die Ausgangsgruppe ihre Körperlage ändern und dabei auch aufwachen, und daß sie annähernd genauso oft ihre Körperlage ändern, ohne dabei auch wach zu werden.
Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett werden in der Gruppe IV nur noch in Kombination mit α-Wellen registriert, während Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit K-Komplexen oder anderen Begleiterscheinungen im EEG nicht mehr beobachtet werden. Die Bewegungen mit α-Wellen im EEG haben pro Nacht und Person in der Gruppe IV gegenüber der Gruppe II jedoch um rund das Fünffache zugenommen. Somit werden die Patienten in der Gruppe IV viel häufiger als in der Gruppe II für die Dauer von weniger als 10 sec wach.

Auch durch das Pharmakon B haben sich, ähnlich wie durch das Pharmakon A, die Verhältniszahlen der drei Arten der Extremitätenbewegungen ($\pm$ Seitendifferenz) wesentlich gegenüber den Relationszahlen der Gruppe II geändert. In der Gruppe IV kommen die Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links rund doppelt so oft vor wie die mit einer Dominanz rechts, während in der Gruppe II noch die Bewegungen mit einer Dominanz rechts häufiger waren als die mit einer Dominanz links. Auch machen die Bewegungen ohne Seitendifferenz nur noch die Hälfte aller Extremitätenbewegungen aus.
In der Gruppe IV finden wir also eine Motorik vor, die der Schlafmotorik Gesunder viel mehr entspricht als die Motorik der Gruppe II. (vergl. Abb. 10 und 20)
Bei den feinen Zuckungen an Extremitäten ($\pm$ Seitendifferenz) ist das Verhältnis der drei Arten der Zuckungen zueinander in der Gruppe IV ganz anders als in der Gruppe II. In der Gruppe IV werden mehr feine Zuckungen mit einer Dominanz rechts als mit einer Dominanz links registriert. Zwar sind die Zuckungen ohne Seitendifferenz noch immer in der Minderzahl, doch ist ihre Anzahl pro Nacht und Person annähernd genauso groß wie die der beiden anderen Arten. Während die feinen Zuckungen an Extremitäten in der Gruppe II mehr "schlaf-

typisch" waren (Betonung der linken Seite), entsprechen die feinen Zuckungen an Extremitäten in der Gruppe IV mehr einer Motorik während des Wachseins. (vergl. Abb. 11 und 21)
An dieser Stelle bedürfen unsere Befunde weiterer Untersuchungen und Ergänzungen.

4) Vergleich zwischen den Gruppen III und IV

Durch den Vergleich der Schlafmotorik in der Gruppe II mit der Schlafmotorik in den Gruppen III und IV hat sich erwiesen, daß die Pharmaka A und B unterschiedliche Effekte erzielen. Im folgenden soll nun der quantitative Unterschied der Wirkungen beider Pharmaka herausgestellt werden.

Unter dem Einfluß von Imipramin (Pharmakon B) kommt es zu mehr als doppelt so vielen Ereignissen der Schlafmotorik wie unter der Einwirkung von Maprotilin (Pharmakon A). Die Gesamthäufigkeitszahlen pro Nacht und Patient sind 171.63 und 79.19. Auch erhalten wir bei den Patienten, welche unter dem Einfluß von Imipramin stehen, pro Nacht und Person für jedes einzelne Element der Schlafmotorik einen größeren absoluten Häufigkeitswert als bei den Patienten, welche unter der Einwirkung von Maprotilin stehen; lediglich die prozentualen Häufigkeitsanteile der einzelnen Motorikelemente an der mittleren Gesamtzahl der Ereignisse pro Nacht und Person sind teils in der einen und teils in der anderen Gruppe größer. (vergl. Tab. 6 und 7, Abb. 13 - 22)

So ergeben die Körperlageänderungen (± Umdrehen ± Aufwachen) in der Gruppe III 25 % und in der Gruppe IV 38 % der gesamten Schlafmotorik, wohingegen die Zahl der Extremitätenbewegungen (± Seitendifferenz), ähnlich wie die Zahl der feinen Zuckungen an Extremitäten, in der Gruppe III einen höheren Prozentsatz an der Gesamtmotorik ausmacht als in der Gruppe IV. Die feine Motorik (Extremitätenbewegungen und -zuckungen) entspricht somit in der Gruppe III mehr einer Schlafmotorik als in der Gruppe IV. Das gleiche gilt bezüglich des in der Gruppe III gegenüber der Gruppe IV verminderten Prozentsatzes der großen Bewegungen (Körperlageände-

rungen). So ist die Anzahl der Körperlageänderungen (± Umdrehen ± Aufwachen) in der Gruppe IV mehr als dreimal so groß wie in der Gruppe III: während die Patienten in der Gruppe III pro Nacht und Person 6.10mal bei Körperlageänderungen aufwachen und 13.45mal bei Lageänderungen des Körpers nicht aufwachen, kommt es in der Gruppe IV 33.81mal zu Körperlageänderungen mit gleichzeitigem Aufwachen und annähernd genauso oft zu Körperlageänderungen ohne Aufwachen. Unter dem Einfluß von Imipramin ereignen sich also mehr als dreimal so viele Körperlageänderungen mit und ohne Aufwachen und mehr als fünfmal so viele Körperlageänderungen mit Aufwachen pro Nacht und Person wie unter der Einwirkung von Maprotilin. Zwischen den diesbezüglichen Häufigkeitswerten pro 20-Minutenzeiteinheit der Gruppen III und IV bestehen zum Teil signifikante Unterschiede. (vergl. Tab. 6 und 7)
In beiden Gruppen werden Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit -Wellen im EEG beobachtet; ihre mittlere Gesamtzahl pro Nacht und Person ist in der Gruppe IV mehr als zehnmal so groß wie in der Gruppe III. Dagegen werden in keiner der beiden Gruppen Körperbewegungen zusammen mit K-Komplexen oder anderen Begleiterscheinungen im EEG registriert.

In beiden Gruppen ist die mittlere Häufigkeitszahl der Extremitätenbewegungen pro Nacht und Person um annähernd denselben Faktor kleiner als die mittlere Häufigkeitszahl der feinen Zuckungen an Extremitäten, und in beiden Gruppen gibt es mehr Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links als mit einer Dominanz rechts. Doch gibt es in der Gruppe IV mehr feine Zuckungen mit einer Dominanz rechts als mit einer Dominanz links, im Gegensatz zur Gruppe III, wo es mehr feine Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz links als mit einer Dominanz rechts gibt. Insofern entspricht die Motorik der Gruppe III mehr einer für gesunde Rechtshänder typischen Schlafmotorik.

Bewegungen im Wachsein kommen in beiden Gruppen praktisch nicht vor (0.05 und 0.13 pro Nacht und Person in den Gruppen III und IV).

5) Vergleich zwischen den Gruppen III und V

Die Schlafmotorik ist in der Gruppe V mit 93.30 einzelnen Ereignissen wieder etwas lebhafter als in der Gruppe III, wo nur 79.19 einzelne Schlafmotorikereignisse nachweisbar sind. Das bedeutet einen Zuwachs von rund 15 % zugunsten der Gruppe V.
Während der Anteil der Körperlageänderungen (± Umdrehen ± Aufwachen) an der Gesamtmotorik in der Gruppe V kleiner geworden ist und Bewegungen im Wachsein in der Gruppe V überhaupt nicht mehr vorkommen, sind der Anteil der feinen Zuckungen an Extremitäten und der Anteil der Extremitätenbewegungen an der Gesamtmotorik in der Gruppe V pro Nacht und Person nur minimal größer als in der Gruppe III.
Auffallenderweise erhalten wir in den Nächten, in denen die Patienten nicht mehr unter dem direkten Einfluß der Pharmaka A oder B stehen (Gruppe V), rund doppelt so viele Körperlageänderungen mit Aufwachen wie in der Gruppe III. Es kommt also wieder zu Durchschlafstörungen. Dagegen ist die Anzahl der Körperlageänderungen ohne gleichzeitiges Aufwachen in der Gruppe V kleiner als in der Gruppe III und ebenfalls kleiner als die Zahl der Körperlageänderungen mit Aufwachen in der Gruppe V. Auch ereignen sich in der Gruppe III die meisten Körperlageänderungen mit und ohne Aufwachen im 2. Drittel der Schlafzeit, wohingegen im gleichen Zeitraum in der Gruppe V die wenigsten dieser Lageänderungen mit und ohne Aufwachen vorkommen.
In der Gruppe III gibt es nur solche Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett, bei denen auch -Wellen im EEG auftreten. In der Gruppe V gibt es außerdem aber noch Körperbewegungen ohne Lageänderungen und ohne begleitende EEG-Phänomene.
In beiden Gruppen haben die Extremitätenbewegungen im annähernd gleichen Verhältnis eine Dominanz rechts, eine Dominanz links oder keine Seitendifferenz. Das heißt, in beiden Gruppen stellen die Extremitätenbewegungen ohne eine Seitendifferenz den größten Anteil und die mit einer Dominanz rechts den kleinsten Anteil an der Gesamtheit der Extremitätenbewegungen.
Im Gegensatz zur Gruppe III kommen in der Gruppe V im ersten Drittel der Nacht schon die Hälfte und im dritten Drittel

der Nacht nur noch ein sehr kleiner Anteil der Gesamtheit aller Extremitätenbewegungen (± Seitendifferenz) vor.

Mit den feinen Zuckungen an Extremitäten verhält es sich wieder anders: in der Gruppe III gibt es rund doppelt so viele feine Zuckungen mit einer Dominanz links als mit einer Dominanz rechts, was einem normalen Schlafverhalten bei Rechtshändern entspricht, wogegen es in der Gruppe V dann mehr als doppelt so viele mehr rechtsseitige als linksseitige feine Zuckungen gibt. Doch ist beiden Gruppen gemeinsam, daß die Zahl der feinen Zuckungen ohne Seitendifferenz den kleinsten Anteil an der Gesamtzahl der feinen Zuckungen stellt, und daß sich im 1. Drittel der Nacht die meisten und im 3. Drittel der Nacht die wenigsten feinen Zuckungen an Extremitäten ereignen. Die Seitenverteilung der feinen Zuckungen in der Gruppe V spricht mehr für eine Wach-Motorik als für eine Schlafmotorik. Das paßt auch zu dem Befund, daß die Patienten in der Gruppe V häufiger aufwachen und mehr Zeit im Wachsein verbringen als die Patienten in der Gruppe III.

Zu diesen Überlegungen paßt jedoch nicht ganz die Tatsache, daß in der Gruppe V keine Bewegungen im Wachsein registriert werden, wogegen es in der Gruppe III noch 0.05 pro Nacht und Person sind. Dieser Befund bedarf jedoch noch weiterer Bestätigung, bevor man ihn zu deuten versucht.

6) Vergleich zwischen den Gruppen IV und V

Nach der relativ regen Motorik mit 171.63 einzelnen Ereignissen in der Gruppe IV gibt es in der Gruppe V mit 93.30 Ereignissen pro Nacht und Person nur noch rund halb so viele Einzelereignisse der Schlafmotorik. Der thymoleptische Effekt des Pharmakons B wird auch hier, ähnlich wie beim Vergleich zwischen den Gruppen III und IV, offensichtlich.

Ähnlich wie die Körperlageänderungen mit und ohne Aufwachen und wie die Bewegungen im Wachsein kommen auch die Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit α-Wellen im EEG oder mit K-Komplexen im EEG oder ohne begleitende EEG-Phänomene in der Gruppe V sowohl bezüglich der Absolutzahlen als auch bezüglich der Relationszahlen wesentlich seltener vor als in der Gruppe IV. Das heißt, daß sowohl das Aufwachen (mit Körperlageänderungen, mit Körperbewegungen) wie auch die subklinische Wachaktivität (JOVANOVIĆ 1969 a, b) in der Gruppe V quantitativ stark zurückgegangen sind, was auf eine andere Qualität des Schlafes in der Gruppe V gegenüber der Gruppe IV schließen läßt.
Demgegenüber sind die prozentualen Häufigkeitszahlen der Extremitätenbewegungen und der feinen Zuckungen an Extremitäten in der Gruppe V deutlich größer als in der Gruppe IV. Und dennoch sind die absoluten Häufigkeitszahlen dieser Motorikelemente in der Gruppe V kleiner als in der Gruppe IV. Die Veränderung der prozentualen Häufigkeitsanteile der einzelnen Motorikelemente einerseits zugunsten der Extremitätenbewegungen und -zuckungen und andererseits zuungunsten der (großen) Körperbewegungen und -lageänderungen ergibt für die Gruppe V eine größere Konformität zur Schlafmotorik Gesunder.

In beiden Gruppen wachen die Patienten bei rund der Hälfte der Körperlageänderungen ($\pm$ Umdrehen) gleichzeitig auch auf. Auch die Verteilung dieser Vorkommnisse auf die drei Drittel der Nacht entsprechen sich in beiden Gruppen. Doch sind die Absolutzahlen in der Gruppe IV rund dreimal so groß wie in der Gruppe V. Die Patienten wachen also unter dem direkten Einfluß von Imipramin rund dreimal häufiger auf und führen dabei große Bewegungen aus (Körperlageänderungen) als ohne dessen Beeinflussung. Analog verhält es sich mit den Körper-

lageänderungen (± Umdrehen) ohne Aufwachen.
Im Gegensatz zur Gruppe IV gibt es in der Gruppe V Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett und ohne begleitende EEG-Phänomene. In beiden Gruppen treten Körperbewegungen mit α-Wellen im EEG auf, wenn auch in der Gruppe IV rund 50mal häufiger als in der Gruppe V. Demnach zeigen die Patienten unter Imipramin 50mal häufiger die subklinische Schlafaktivität (JOVANOVIĆ 1969 a, b) als ohne den direkten Einfluß des besagten Pharmakons. Wir können jedoch in keiner der beiden Gruppen Körperbewegungen ohne Lageänderungen im Bett jedoch mit K-Komplexen im EEG beobachten.
In beiden Gruppen sind die Extremitätenbewegungen ohne eine Seitendifferenz häufiger als die Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links, und diese wiederum häufiger als die mit einer Dominanz rechts; doch sind die Unterschiede zwischen den diesbezüglichen Häufigkeitswerten in der Gruppe IV viel ausgeprägter als in der Gruppe V.
Ähnlich wie schon bei den Extremitätenbewegungen registrieren wir in der Gruppe V auch bei den feinen Zuckungen an Extremitäten rund die Hälfte sowohl der feinen Zuckungen mit einer Seitendifferenz als auch der feinen Zuckungen ohne eine Seitendifferenz bereits im 1. Drittel der Schlafzeit; und genauso verhält es sich auch in der Gruppe IV mit den feinen Zuckungen an Extremitäten. Sie unterscheiden sich jedoch in beiden Gruppen von den Extremitätenbewegungen quantitativ hauptsächlich dadurch, daß sie häufiger eine Dominanz rechts als eine Dominanz links aufweisen, während es sich mit den Extremitätenbewegungen ja genau umgekehrt verhält.
Bewegungen im Wachsein gibt es in der Gruppe IV 0.13mal pro Nacht und Person; in der Gruppe V können wir dagegen keine dieser Bewegungen registrieren. - Die Häufigkeitszahl von 0.13 pro Nacht und Person kann als Zufallsbefund vernachlässigt werden.

7) Vergleich zwischen den Gruppen II und VI

In der Gruppe VI schlafen die Patienten ruhiger als in der Gruppe II, denn in der Gruppe VI registrieren wir pro Nacht und Patient nur 105.27 einzelne Ereignisse der Schlafmotorik gegenüber 135.14 in der Gruppe II. Gegenüber der Gruppe V bedeutet das einen Motorikzuwachs von rund 10 %. Doch wenn wir die Schlafmotorik der Gruppe II als Ausgangsbasis für die Vergleiche der Schlafmotorik Depressiver nehmen (s. S. 75), so haben die Patienten der Gruppe VI eine um rund 22 % geringere Motorik. Der Behandlungseffekt nach einer 25tägigen Therapie mit Thymoleptika (insgesamt an 5 Tagen Placebo und an 20 Tagen Verum, s. Tab. 2) ist hier deutlich sichtbar.

Der wesentliche Unterschied zwischen der Schlafmotorik der Gruppe II und der Gruppe VI dürfte jedoch wohl darin zu sehen sein, daß in der Gruppe II durchschnittlich 12.40 Bewegungen im Wachsein pro Nacht und Person auftreten, wohingegen in der Gruppe VI nur 0.40 solcher Bewegungen pro Nacht und Person zu beobachten sind. Mithin scheinen die Patienten in der Gruppe VI sehr viel mehr zu schlafen, was durch eine Analyse des EEGs zu verifizieren ist.
Auch die Körperlageänderungen mit und ohne Aufwachen und die Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit oder ohne elektroencephalographische Begleiterscheinungen sind in der Gruppe II viel häufiger als in der Gruppe VI. Insbesondere gibt es in der Gruppe II mehr Körperlageänderungen mit Aufwachen als ohne Aufwachen, wohingegen es in der Gruppe VI genau umgekehrt ist; die Zahl der Lageänderungen, bei denen die Patienten gleichzeitig auch aufwachen, ist in der Gruppe VI nur noch halb so groß wie in der Gruppe II. Während Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett in beiden Gruppen sowohl mit α-Wellen als auch ohne begleitende EEG-Phänomene vorkommen, gibt es nur in der Gruppe II auch Körperbewegungen mit gleichzeitigem Auftreten von K-Komplexen im EEG. Alles in allem registrieren wir in der Gruppe II aber gut dreimal so viele Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit und ohne begleitende EEG-Phänomene wie in der Gruppe VI.

Dies alles weist darauf hin, daß die in der Gruppe II aufgetretenen Schlafstörungen in Form von Aufwachen während der Nacht für längere oder nur kurze Zeit in der Gruppe VI weit-

gehend behoben sind. (vergl. Tab. 5 und 9)
Der Häufigkeitsanteil der feinen Zuckungen an Extremitäten und der Anteil der Extremitätenbewegungen an der Gesamtmotorik pro Nacht und Person sind in der Gruppe VI größer als in der Gruppe II. Die Extremitätenbewegungen beider Gruppen unterscheiden sich voneinander dadurch, daß sie in ihrer Gesamtheit (± Seitendifferenz) in der Gruppe VI häufiger auftreten als in der Gruppe II, daß der prozentuale Anteil und gleichzeitig die absolute Häufigkeitszahl der Bewegungen ohne Seitendifferenz in der Gruppe VI bedeutend kleiner ist als in der Gruppe II, daß es in der Gruppe VI gut doppelt so viele Extremitätenbewegungen mit einer Dominanz links wie mit einer Dominanz rechts gibt im Gegensatz zur Gruppe II, wo es genau umgekehrt ist, und daß die Anzahl dieser mehr linksseitigen Extremitätenbewegungen der Gruppe II nur knapp halb so groß ist wie in der Gruppe VI. (vergl. Abb. 10, 11, 28, 29)

Feine Zuckungen an Extremitäten (± Seitendifferenz) sind in der Gruppe VI nicht mehr so zahlreich wie in der Gruppe II, doch machen sie in der Gruppe VI einen größeren Prozentsatz der Gesamtmotorik pro Nacht und Person aus als in der Gruppe II. In beiden Gruppen gibt es weitaus mehr feine Zuckungen mit einer Dominanz links als mit einer Dominanz rechts, und in beiden Gruppen haben nur die wenigsten Zuckungen keine Seitendifferenz. Doch sind diese feinen Zuckungen ohne Seitendifferenz in der Gruppe VI sowohl der Absolutzahl nach wie auch anteilmäßig stärker vertreten als in der Gruppe II.

Die Extremitätenmotorik der Gruppe VI entspricht also bezüglich ihrer Seitendominanz der von JOVANOVIĆ (1971 a) und VORBERG (1972) angegebenen Schlafmotorik Gesunder. Für eine Normalisierung der Schlafmotorik in der Gruppe VI spricht auch, daß die Extremitätenbewegungen und -zuckungen in dieser Gruppe einen größeren Prozentsatz an der mittleren Gesamtmotorik ausmachen als in der Gruppe II. Berücksichtigt man außerdem, daß die Bewegungen im Wachsein in der Gruppe VI rund 30mal seltener auftreten als in der Gruppe II, und daß es in der Gruppe VI auch weniger Lageänderungen mit Aufwachen als in der Gruppe II gibt, so kann man sagen, daß die Patienten nach der Behandlung mit den Thymoleptika mehr und ruhiger schlafen als vor der Therapie.

8) Vergleich zwischen den Gruppen II und VII

Bei den Patienten in der manischen Phase gibt es pro Nacht und Person mehr als doppelt so viele einzelne Ereignisse der Schlafmotorik wie bei den Patienten in der depressiven Phase unmittelbar vor ihrer Behandlung mit den Pharmaka A und B: in der Gruppe VII sind es 314.20 und in der Gruppe II 135.14 solche Ereignisse pro Nacht und Person.
Daß die Kranken in der manischen Phase eine größere motorische Aktivität während der Schlafzeit besitzen als die Kranken in der depressiven Phase, ist offensichtlich. Doch, wessen Schlaf ist mehr gestört bzw. wessen motorische Aktivität während der Schlafzeit (Versuchsnacht) entspricht mehr einer Schlafmotorik? Obgleich wir nur quantitative Untersuchungen anstellen, ist eine qualitative Aussage doch möglich.

Außer durch die großen Absolutzahlen unterscheidet sich die Gruppe VII von der Gruppe II - wie auch von den übrigen Gruppen - insbesondere dadurch, daß das Verhältnis (Quotient) der Häufigkeitszahlen der Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit α-Wellen oder mit K-Komplexen im EEG oder ohne begleitende EEG-Phänomene zu den Häufigkeitszahlen der Körperlageänderungen ($\pm$ Umdrehen $\pm$ Aufwachen) genau umgekehrt (reziprok) ist. (vergl. Tab. 5 und 10)
Dies ist ein Hinweis auf die regere psychomotorische Aktivität der Manischen auch während der Schlafzeit gegenüber dem psychomotorischen Verhalten der Depressiven während der Schlafzeit.
Den Gruppen II und VII ist gemeinsam, daß die Bewegungen im Wachsein rund 10 % der Gesamtmotorik pro Nacht und Person ausmachen, während bei den übrigen fünf Gruppen der Häufigkeitsanteil dieser Bewegungen an der mittleren Gesamtmotorik pro Nacht und Person doch immer unter der 1-%-Grenze liegt. Dies kann als Zeichen einer enormen motorischen Aktivität während der langen Zeit des Wachseins im Verlauf der Untersuchungsnacht angesehen werden.
In der Gruppe VII gibt es pro Nacht und Person nur 14.20 Körperlageänderungen mit und ohne Aufwachen, das sind 4.5 % der mittleren Gesamtmotorik, gegenüber 37.31 solchen Körperlageänderungen in der Gruppe II, wo sie 27.5 % der mittleren Gesamtmotorik bewirken. Auch werden die Patienten in der Grup-

pe VII bei nicht einmal 20 % dieser Körperlageänderungen gleichzeitig auch wach, wohingegen die Patienten in der Gruppe II bei über der Hälfte aller Lageänderungen auch aufwachen. Doch während diese Lageänderungen mit Aufwachen in der Gruppe II zu gleichen Anteilen über die drei Drittel der Nacht verteilt vorkommen, gibt es in der Gruppe VII in der ersten Hälfte der Nacht praktisch keine dieser Lageänderungen mit Aufwachen, in den beiden letzten Stunden zusammen jedoch 2/3 aller dieser Körperlageänderungen mit gleichzeitigem Aufwachen. (vergl. Tab. 5 und 10, Abb. 7 - 9 und 31)
Wir haben es hier also mit zwei verschiedenen Typen von Schlafstörungen zu tun. Während der manischen Phase schlafen die Patienten in den ersten zwei Dritteln der Nacht tiefer, um dann im letzten Nachtdrittel ziemlich aktiv zu werden, wogegen das Wachsein der Patienten in der depressiven Phase mehr über die Nacht verteilt ist, allerdings mit einer geringen Kumulation in der zweiten Nachthälfte.

Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit α-Wellen im EEG werden in der Gruppe VII gut 30mal so oft registriert wie in der Gruppe II, und ähnlich ist es auch mit den Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit Auftreten von K-Komplexen im EEG oder ohne begleitende EEG-Phänomene. Diese drei Arten der Körperbewegungen zusammen stellen in der Gruppe VII einen Anteil von 13.5 % der Gesamtmotorik, während sie in der Gruppe II nur 1 % ausmachen. Folglich gibt es in der Gruppe VII sehr häufig eine kurzfristige subklinische Aufwachaktivität (JOVANOVIĆ 1969 a, b) von maximal 10 sec Dauer, und auch sonst gibt es viele encephalographische Ereignisse, welche in der Gruppe II in nur geringem Ausmaß auftreten.
Auch die Extremitätenbewegungen kommen in der Gruppe VII sowohl nach der prozentualen Häufigkeitszahl als auch bezüglich der Absolutzahl häufiger vor als in der Gruppe II. Dies wiederum spricht für eine adäquatere Schlafmotorik bei den Patienten in der manischen Phase als bei den Patienten in der depressiven Phase. Zwar sind in beiden Gruppen die Extremitätenbewegungen ohne eine Seitendifferenz häufiger als die mit einer Seitendominanz - wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß -, doch haben in der Gruppe II mehr Extremitäten-

bewegungen eine Dominanz rechts als eine Dominanz links, während in der Gruppe VII die Bewegungen mit einer Dominanz links minimal häufiger sind als die mit einer Dominanz rechts. Auch diesbezüglich gleicht die Motorik der Patienten in der manischen Phase mehr einer Schlafmotorik als die Motorik der Patienten in der depressiven Phase. (vergl. die Abb. 10 und 32)

Im Unterschied zu den Extremitätenbewegungen ist in beiden Gruppen nur ein geringer Prozentsatz feiner Zuckungen an Extremitäten ohne Seitendifferenz. Doch das Verhältnis der feinen Zuckungen an Extremitäten mit einer Dominanz links zu denen mit einer Dominanz rechts ist in beiden Gruppen genau umgekehrt: in der Gruppe II haben mehr Zuckungen eine Dominanz links als eine Dominanz rechts, und in der Gruppe VII gibt es mehr Zuckungen mit einer Dominanz rechts als Zuckungen mit einer Dominanz links. Außerdem ist das Zahlenverhältnis der feinen Zuckungen an Extremitäten in jeder der beiden Gruppen verschieden von dem der entsprechenden Extremitätenbewegungen. (vergl. Tab. 5 und 10) Dennoch bedeutet dieser Befund keinen Widerspruch zu dem oben Gesagten, daß die Manischen eine den Gesunden adäquatere Schlafmotorik haben als die Depressiven in der Gruppe II, denn nach den Untersuchungen von VORBERG (1972) besteht auch bei Gesunden im Schlaf bei den feinen Zuckungen an Extremitäten nicht nur keine so strenge Seitendifferenz und -dominanz wie bei den Extremitätenbewegungen, sondern teilweise sogar eine bezüglich der Extremitätenbewegungen gegensätzliche Seitendominanz.

Diese Befunde bedürfen jedoch weiterer Bestätigungen.

In beiden Gruppen ereignen sich die Bewegungen im Wachsein zu rund 90 % in der 2. Hälfte der Schlafzeit, und in beiden Gruppen stellen die Bewegungen im Wachsein rund 10 % der mittleren Gesamtmotorik pro Nacht und Person. In beiden Gruppen kommt es mithin gegen Morgen vermehrt zu Wachsein und Bewegungen im Wachsein.

Zusammenfassend können wir feststellen, daß die motorische Aktivität der Manischen während der Schlafzeit mehr einer für Gesunde typischen Schlafmotorik entspricht als die der Depressiven in der Gruppe II.

II. ANALYTISCHER VERGLEICH ZWISCHEN UNSEREN RESULTATEN UND DEN ANGABEN ANDERER AUTOREN ÜBER DIE SCHLAFMOTORIK MANISCH-DEPRESSIVER PATIENTEN

HOCKE (1960) schreibt - wie wir in der Einleitung unserer Arbeit ausführten -, daß es immer dann zu Reizauslösungen komme, wenn durch Reizsummation die jeweilige Schwelle überschritten werde, und daß sich aus der Frequenz der Lageänderungen im Bett ein Äquivalent der Schlaftiefe ablesen lasse.

Bei gehemmt-depressiven Patienten ist die Frequenz der Lageänderungen im Bett niedriger als bei gesunden Menschen (JOVANOVIĆ 1971 a, STEY 1972, VORBERG 1972, unsere eigenen Ergebnisse). Demnach müßten diese Depressiven eine größere Schlaftiefe haben als Gesunde und damit einen besseren Schlaf. Dies ist jedoch nicht der Fall. Vielmehr schlafen gehemmt-depressive Patienten weniger als Gesunde und verharren einen größeren Teil der Nacht im Wachsein, wobei sie sich aus Angst wenig oder gar nicht bewegen (FÖRSTER 1967, JOVANOVIĆ 1971 a, MATUSSEK et al. 1965, WANKE 1967, ZUNG 1970). Die Frequenz ihrer Lageänderungen im Bett und die Tiefe ihres Schlafes sind somit über andere Mechanismen zu erklären als damit, daß lediglich die Reizschwelle erhöht ist.
Die Befunde von OSWALD et al. (1963), daß die Bewegungen in den ersten Stunden der Nacht im allgemeinen am seltensten sind, stimmen mit unseren Befunden insofern nicht überein, als daß wir in der 1. Schlafstunde eine relativ große Motorik vorfanden. Doch war die Motorik im Durchschnitt pro Nacht und Person in der 3. Stunde am geringsten ausgeprägt. - Die Aussage, daß sich einige Patienten in der ersten Hälfte und andere in der zweiten Hälfte der Nacht mehr bewegen, können wir dagegen vollauf bestätigen.
OSWALD et al. (1963) erhielten durch die Registrierung der Motorik mittels Wackelbett pro Nacht und Person unter Placebo 117 und unter Heptobarbiton 63 Bewegungen. Feine Myokloni konnten bei dieser Methodik nicht erfaßt werden. Wenn wir deshalb zum Vergleich von unseren Gesamthäufigkeitszahlen pro Nacht und Person die Zahlen der feinen Zuckungen an Extremitäten abziehen, erhalten wir adäquate Zahlen: in der Gruppe II (medikamentenfrei, Placebo) gab es 83.29 Bewegun-

gen pro Nacht und Person, welche mit den von OSWALD et al. (1963) angegebenen 117 Bewegungen ziemlich gut übereinstimmen, und in der Gruppe V erhielten wir auf diese Weise 51.19 Bewegungen pro Nacht und Person, welche ebenfalls mit den von OSWALD et al. angegebenen 63 Bewegungen vergleichbar sind.
HINTON (1962) beobachtete bei Patienten in der depressiven Phase 114.5 Bewegungen pro Nacht und Person, bei Patienten in der Phase der Remission beobachtete er 73.8 Bewegungen pro Nacht und Person. Diese Häufigkeitswerte stimmen mit denen von OSWALD et al. (1963) und denen, die wir bei den Patienten der Gruppen II und V registrierten, überein.

HINTON (1963) untersuchte mittels Wackelbett die Schlafmotorik von 34 depressiven Patienten. Er unterteilte diese Patienten wegen der größeren Ruhelosigkeit zusammen mit einem größeren Schlafmangel eines Teils der Patienten in zwei Gruppen. Bei den agitierten Patienten fand er durchschnittlich 196 Bewegungen pro Nacht und Person, bei den übrigen Patienten ergab sich eine Bewegungshäufigkeit von durchschnittlich 86 pro Nacht und Person. Um einen Vergleich anstellen zu können, müssen wir die feinen Zuckungen bei unseren Resultaten außeracht lassen, da HINTON solche durch das Wackelbett nicht erfassen konnte. Der Vergleich ist insofern zulässig, als daß wir nur die Motorik der 2. Gruppe bei HINTON (nicht agitierte Depressive) in Betracht ziehen, denn auch unsere depressiven Patienten waren alle nicht agitiert. Wir können also die Resultate von HINTON mit der Motorik unserer Gruppe II (Ausgangsbasis für unsere Vergleiche) vergleichen. In dieser unserer Gruppe II beträgt die modifizierte Gesamtmotorik 83.29 pro Nacht und Person. Die Übereinstimmung der Zahlen ist auffallend.
Bezüglich der von HINTON (1963) gemessenen Schlafdauer können wir keine quantifizierende Aussage machen, da wir uns mit diesem Problem nicht befaßten. Dasselbe gilt für seine Unterscheidungskriterien für endogen und reaktiv Depressive sowie für agitiert Depressive.
Die bereits zitierten HAURI und HAWKINS (1971) berichteten, daß ihre Patienten 0.10 Bewegungen pro Schlafminute ausführen gegenüber 0.13 bei Kontrollpersonen. Während eines achtstündigen Schlafes wären das pro Nacht und Person 48 Bewegun-

gen bei den Patienten und 62.4 Bewegungen bei den Kontrollpersonen. Da sich die besagten Patienten in der Remission befanden, können wir ihre Motorik nur mit der unserer Patienten in der Gruppe V vergleichen, welche, ohne die feinen Zuckungen an Extremitäten, aus 51.14 einzelnen Ereignissen besteht. Eine Übereinstimmung ist nicht zu verkennen.

Die Feststellungen von JOVANOVIĆ (1972 b) darüber, daß gehemmt endogen Depressive relativ länger im Wachsein während der Nacht verharren als die Gesunden, daß das Wachsein meistens im letzten Drittel der Nacht eintrete, daß die Patienten während des Schlafes motorisch ruhig, meistens sogar ruhiger als gesunde Vergleichspersonen sind, daß die Anzahl der motorischen Entladungen nicht einmal 1/3 der Anzahl der motorischen Entladungen Gesunder ausmachen kann, und daß nicht nur im Schlaf, sondern auch im Wachsein während der Nacht die Motorik der gehemmt endogen Depressiven erstaunlich gering sein kann, können durch unsere Befunde bestätigt werden.

Wie in der Arbeit von JOVANOVIĆ (1972 b) finden sich auch in der von DÜRRIGL et al. (1972) keine numerischen Erläuterungen zum EMG, welches im Rahmen der polygraphischen Registrierung mit abgeleitet wurde. Im übrigen bestätigen DÜRRIGL et al. in der Zusammenfassung der Resultate die Ergebnisse von JOVANOVIĆ (1972 b) bis in deren Einzelheiten.

Jene Arbeiten, in denen die Schlafstörungen nur an Hand der HAMILTON-Skala beurteilt wurden (GUS 1972, HEIM und MARTIN 1972, PINTO et al. 1972, WELNER 1972), können wir bezüglich der Schlafmotorik nicht zu einem analytischen Vergleich mit unseren Ergebnissen heranziehen. Was aber die Effekte der von uns angewendeten Pharmaka A (Maprotilin) und B (Imipramin) betrifft, so stimmen unsere Resultate mit denen der eben erwähnten Autoren überein.

III. ANALYTISCHER VERGLEICH ZWISCHEN UNSEREN ERGEBNISSEN UND DEN ANGABEN ANDERER AUTOREN ÜBER DIE SCHLAFMOTORIK GESUNDER MENSCHEN

Nach den in der Einleitung unserer Arbeit angeführten Feststellungen von OTHMER (1967) haben Personen mit einer stärkeren Motorik im Schlaf einen besseren Schlaf als solche mit wenig Schlafmotorik.
HAURI (1970) bezweifelte aufgrund seiner Ergebnisse diese Beziehung zwischen den Körperbewegungen während des Schlafes und den Angaben der Versuchspersonen über die Schlafqualität. Aufgrund unserer Resultate neigen wir gemeinsam mit HAURI zu einer der Auffassung von OTHMER entgegengesetzten Meinung, denn die depressiven Patienten der Gruppen I und II, die nachweislich einen schlechten Schlaf hatten, zeigten mehr Körperbewegungen und Lageänderungen im Bett als die Patienten der Gruppen V und VI, welche kurz zuvor mit Antidepressiva behandelt worden waren und nun mehr und besser schliefen als die Patienten der Gruppen I und II.

Die von JOVANOVIĆ (1971 a) untersuchten 62 gesunden Versuchspersonen zeigten in der zweiten Untersuchungsnacht insgesamt 29886 Gruppenentladungen (einzelne Bewegungen); das sind rund 483 einzelne Bewegungen pro Nacht und Person. Unsere depressiven Patienten in der Gruppe II (2. und 3. Untersuchungsnacht) boten dagegen nur 135.14 einzelne Ereignisse der Schlafmotorik pro Nacht und Patient.
Nach JOVANOVIĆ (1971 a) drehen sich gesunde Versuchspersonen in der zweiten Untersuchungsnacht durchschnittlich drei- bis viermal um. Nach unseren Befunden kommt es bei den Patienten der Gruppe II 37.21mal, und nach den Befunden von VORBERG (1972) bei gesunden Versuchspersonen 19.21mal pro Nacht und Person zum Umdrehen oder zu Körperlageänderungen (mit und ohne Aufwachen). Von jenen 37.21 Körperlageänderungen oder Umdrehen pro Nacht und Patient entfallen 10.4 allein auf Umdrehen.
Nach JOVANOVIĆ (1971 a) sind bei Gesunden die motorischen Entladungen am Rumpf genauso häufig wie die motorischen

Entladungen an den Extremitäten. Bei unseren Patienten dagegen sind die Häufigkeitszahlen der Extremitätenmotorik zwei- bis dreimal größer als die der Motorik des übrigen Körpers.
Ähnlich wie JOVANOVIČ (1971 a) fanden auch wir, daß bei Rechtshändern die Motorik der linken oberen Extremität zahlenmäßig größer ist als die der rechten. Doch ist dieser Unterschied bei unseren Befunden nicht immer signifikant. Gesunde Versuchspersonen zeigen nach dem besagten Autor in der 1. Nachtstunde mit 19.7 % der Gesamtmotorik den größten Anteil und in der 2. Nachtstunde mit 8.2 % der Gesamtmotorik den kleinsten Anteil der Schlafbewegungen pro Stunde. Unsere Patienten zeigten im Durchschnitt ebenfalls in der 1. Nachtstunde die meiste Motorik, dagegen jedoch erst in der 3. Stunde das besagte Minimum der Motorik pro Stunde.

STEY (1972) teilte in seiner Arbeit mit, daß bei 7 gesunden Versuchspersonen unter der Einwirkung von GP pro Nacht und Person 410 und bei 10 gesunden Versuchspersonen unter der Einwirkung von MX pro Nacht und Person 750 einzelne Ereignisse der Schlafmotorik auftraten. 77 % bzw. 83 % dieser Gesamtzahlen sind feine Zuckungen an Extremitäten. Ohne diese feinen Zuckungen wären es unter GP rund 95 und unter MX rund 127 einzelne Ereignisse pro Nacht und Person. Wenn wir auch bei unseren Ergebnissen die Zahlen der feinen Zukkungen außeracht lassen - aus Gründen der Registriertechnik -, ergeben sich bezüglich der Größe adäquate und damit vergleichbare Zahlen.
Wenn wir die solcherart modifizierten Gesamthäufigkeitswerte der Motorik der gesunden Versuchspersonen bei STEY - unter GP 95 und unter MX 127 motorische Ereignisse pro Nacht und Person - mit den entsprechenden Gesamthäufigkeitswerten der Motorik unserer depressiven Patienten in der Gruppe III - unter Pharmakon A 44.25 motorische Ereignisse - und in der Gruppe IV - unter Pharmakon B 112.82 motorische Ereignisse pro Nacht und Patient - miteinander vergleichen, so ergibt sich, daß die Patienten der Gruppe III nur rund halb soviel und die Patienten der Gruppe IV sogar etwas mehr Motorik aufweisen als die gesunden Versuchspersonen unter dem

Einfluß von GP; dagegen haben die gesunden Versuchspersonen unter dem Einfluß von MX rund 3mal soviel Motorik wie die Patienten der Gruppe III und auch geringfügig mehr Motorik als die Patienten der Gruppe IV.
Ferner ist ersichtlich, daß die Pharmaka GP und MX nicht so unterschiedlich auf die Motorik Gesunder einwirken wie die Pharmaka A und B auf die Motorik Depressiver.

Ein weiterer Vergleich zwischen den Ergebnissen, die STEY erzielte, und unseren eigenen Resultaten erscheint jedoch nicht sinnvoll zu sein, da in beiden Arbeiten zwei Kategorien von Versuchspersonen und die Einwirkung zweier voneinander völlig verschiedener Arten von Pharmaka beobachtet wurden.

Im Sinne unserer Thematik interessiert uns besonders die von VORBERG (1972) untersuchte Schlafmotorik bei Gesunden, welche nicht durch Pharmaka beeinflußt war.
Da unsere Patienten alle Rechtshänder waren, ziehen wir nur seine Ergebnisse bei den Rechtshändern in Betracht und vergleichen die Schlafmotorik dieser gesunden Rechtshänder mit der Schlafmotorik unserer Patienten in der Gruppe II, die als Ausgangsbasis unserer Vergleiche diente, mit der Schlafmotorik der Patienten der Gruppe V (nach dem vorübergehenden Absetzen der Pharmaka A und B) sowie mit der Schlafmotorik der Patienten der Gruppe VII (manische Phase).

Insgesamt registrierte VORBERG (1972) pro Nacht und Rechtshänder 1012.39 einzelne Ereignisse der Schlafmotorik, wovon jedoch über 85 % auf die feinen Zuckungen an Extremitäten entfielen. Auch hier wollen wir, wie schon beim Vergleich mit den Angaben von STEY (1972), wegen der in diesem Punkte etwas unterschiedlichen Registrierbedingungen die Häufigkeitszahlen der feinen Zuckungen außeracht lassen. Ohne diese feinen Zuckungen gibt es bei den gesunden Rechtshändern nur 147.75 einzelne motorische Ereignisse, eine Zahl, die den 94.49 und 83.29 einzelnen Ereignissen derselben motorischen Qualitäten pro Nacht und Patient in unseren Gruppen I und II adäquat und vergleichbar ist. Der Vergleich mit unserer Gruppe I ist insofern angebracht, als VORBERG (1972) auch die Werte der ersten Untersuchungsnacht

mit in seine Durchschnittswerte aufgenommen hat. Die entsprechenden (modifizierten) Gesamthäufigkeitszahlen der Gruppe V und der Gruppe VII sind 51.14 und 175.60.

Die Anzahl der motorischen Ereignisse bei den Rechtshändern (VORBERG 1972) setzt sich - läßt man die Anzahl der feinen Zuckungen außeracht - zu 13 % aus Körperlageänderungen mit und ohne Aufwachen, zu 24 % aus Bewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit oder ohne begleitende EEG-Phänomane, zu 11 % aus Bewegungen im Wachsein und zu 52 % aus Extremitätenbewegungen zusammen. Dieser prozentualen Verteilung entspricht bei unseren Untersuchungen überraschenderweise am meisten die Motorik der Manischen: hier sind die Prozentsätze der entsprechenden motorischen Qualitäten 8 %, 24 %, 16.5 % und 51.5 %; lediglich die Absolutzahlen sind bei den Manischen größer.
Die prozentuale Verteilung der Motorikelemente in den Nächten nach dem Absetzen der Pharmaka A und B (Gruppe V) differiert von der bei VORBERG noch mehr als die der Gruppe II (vor der Behandlung mit den Pharmaka A und B).
Im besonderen unterscheidet sich die Motorik der Depressiven sowohl vor als auch nach der Behandlung mit den Pharmaka A und B von jener der Gesunden durch die relativ vielen Körperlageänderungen mit (und teilweise auch ohne) Aufwachen und durch die relativ wenigen Bewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit begleitenden EEG-Phänomenen.

Ähnlich wie VORBERG bei Gesunden konnten wir bei Depressiven feststellen, daß die Motorik im Durchschnitt in der ersten Stunde am größten und in der 3. Stunde am geringsten ist, und daß sie gegen Morgen hin wieder zunimmt. Bei den Manischen dagegen erhielten wir den größten Motorikindex in der 6. Stunde.
Auch wir konnten einen rhythmischen Verlauf der Gesamtmotorik feststellen, welcher jedoch nicht in allen Gruppen dieselbe Periodik aufwies. Zudem stellten wir mehr die Rhythmik pro Stunde heraus, obgleich auch eine ausgeprägte, jedoch jeweils andere Rhythmik pro 20-Minutenzeiteinheit vorhanden war (vergl. Tab. 4 - 10, Abb. 1 - 34).

D. ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Bei der Durchsicht der Literatur zeigte sich, daß bisher nur wenige Arbeiten mit numerisch-quantitativen Angaben über die Schlafmotorik manisch-depressiver Patienten erschienen sind (GUTTMANN 1927, HINTON 1962 und 1963, WOLFF 1963, HAURI and HAWKINS 1971, JOVANOVIĆ 1972 b, JOVANOVIĆ et al. 1972 a).
Unter Berücksichtigung der weiter vorn genannten Prämissen - Vernachlässigung der Zahlen der feinen Zuckungen an Extremitäten - sind die in der Einleitung angeführten Untersuchungsergebnisse jener Autoren, welche mit der auch von uns verwendeten Ableitungsmethode oder nach Gabe von Pharmaka die Schlafmotorik Gesunder oder manisch-depressiver Patienten registrierten, untereinander und mit unseren eigenen Ergebnissen vergleichbar. Es ergab sich eine in den wesentlichen Punkten weitgehende Übereinstimmung der Resultate untereinander.
Unsere eigenen Untersuchungen erstreckten sich auf die Beobachtung der Schlafmotorik von 9 manisch-depressiven Patienten, welche in insgesamt 90 Untersuchungsnächten mittels eines Polygraphen kontinuierlich abgeleitet wurde. Die neunzig Elektromyogramme unterteilten wir in 7 Gruppen.

In der Gruppe I (1. Untersuchungsnacht unter Placebo) wurden insgesamt pro Nacht und Patient 114.18 einzelne Ereignisse der Schlafmotorik aufgezeichnet, welche drei Häufigkeitsmaxima - in der 1., 5. und 7. Stunde - und drei Häufigkeitsminima - in der 2. mit 3., in der 6. und in der 8. Stunde - aufwiesen. Im Verlauf der Nacht wurden pro Nacht und Person einerseits die Körperlageänderungen mit und ohne Aufwachen zum Morgen hin zusehends häufiger, und gegen Morgen zu traten auch Bewegungen im Wachsein auf, andererseits aber kamen gleichzeitig sowohl die Extremitätenbewegungen als auch die feinen Zuckungen an Extremitäten immer weniger oft vor. Außerdem ist bemerkenswert, daß die Extremitätenbewegungen und die feinen Zuckungen an Extremitäten nicht analog seitengleich waren, und daß sie nicht zu den gleichen Zeiten ihre Häufigkeitsmaxima und -minima pro Stunde hatten.

In der Gruppe II (2. und 3. Untersuchungsnacht unter Placebo) wurden pro Nacht und Person insgesamt 135.34 einzelne Ereignisse der Schlafmotorik registriert. Die 1. und die 6. Stunde waren die motorisch unruhigsten Stunden der Nacht. Somit zeigte sich in dieser Gruppe eine gestörte Periodik der Motorik. Dies deutet darauf hin, daß die von uns untersuchten depressiven Patienten in der 2. Nachthälfte an Schlafstörungen litten. Wie in der Gruppe I gab es auch in der Gruppe II keine Analogie der Seitendifferenzen der Extremitätenbewegungen und der feinen Zuckungen an Extremitäten. Ebensowenig fielen die maximalen und die minimalen Häufigkeitswerte pro Nachtstunde auf dieselben Zeitpunkte. Dagegen hatten die Körperbewegungen mit und ohne Aufwachen und die Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit begleitenden EEG-Phänomenen in den gleichen Zeiträumen ihre Häufigkeitsmaxima und -minima. Nur noch in der Gruppe der Manischen gab es ansonsten ähnlich viele Bewegungen im Wachsein wie in der Gruppe II.
Die Motorik der Gruppe II galt im Rahmen unserer Untersuchungen als Bezugsmotorik. Die Häufigkeitswerte dieser Gruppe wurden als Ausgangsbasis für die Vergleiche der Schlafmotorik der einzelnen Gruppen miteinander genommen, weil sie weder durch den "first night effect" noch durch die direkte Einwirkung von Pharmaka beeinflußt waren.
Pro Nacht und Person konnten wir in der Gruppe III (4. bis 8. Untersuchungsnacht, in denen die Patienten unter der Einwirkung von 3mal täglich 50 mg Maprotilin standen) nur durchschnittlich 79.24 einzelne Ereignisse der Schlafmotorik registrieren, welche ihre maximalen mittleren Häufigkeitswerte in der 2., 5. und 8. Stunde hatten. Hier wurde ein Normalisierungstrend der Motorik sichtbar. Auch in der Gruppe III bestand, bei einer Verringerung der Gesamtzahl der motorischen Ereignisse, eine Diskrepanz der Seitendifferenzen der Extremitätenbewegungen und der feinen Zuckungen an Extremitäten. Doch fanden wir in der Gruppe III die minimalen und die maximalen Häufigkeitswerte der Extremitätenbewegungen und der feinen Zuckungen an Extremitäten zu annähernd gleichen Zeitpunkten.

Dagegen konnten wir in der Gruppe IV (4. bis 8. Untersuchungsnacht, in denen die Patienten unter der Einwirkung von 3mal täglich 50 mg Imipramin standen) pro Nacht und Person 171.63 einzelne Ereignisse der Schlafmotorik zählen, welche besonders hohe Häufigkeitswerte in der 1. und 7. Stunde und besonders niedrige Häufigkeitswerte pro Nachtstunde und Person in der 2. und 8. Stunde aufwiesen. Die Gesamtmotorik nahm also nach anfänglicher Beruhigung in der 2. Stunde gegen Morgen hin wieder zu. Auch war in dieser Gruppe die Diskrepanz der Häufigkeitsmaxima der feinen Zuckungen an Extremitäten und der Extremitätenbewegungen sehr deutlich. Relativ oft für Depressive traten Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit α-Wellen im EEG auf.
Es zeigten sich somit deutliche Unterschiede zwischen den Effekten der beiden von uns verwendeten Antidepressiva.

Insgesamt gab es in der Gruppe V (9. und 10. Untersuchungsnacht unter Placebo) pro Nacht und Patient 93.30 Einzelereignisse der Schlafmotorik, welche von der ersten bis zur letzten Stunde hin fast kontinuierlich weniger häufig auftraten; eine Ausnahme bildete nur die 6. Nachtstunde, deren mittlerer Häufigkeitswert größer war als der der 5. Stunde. Ein periodisches Vorkommen konnte besonders bei den Körperlageänderungen und den Extremitätenbewegungen festgestellt werden. Doch fielen fast immer die Häufigkeitsmaxima der einen Motorikart mit den Häufigkeitsminima einer anderen Motorikart - und umgekehrt - zusammen.
Pro Nacht und Patient wurden in der Gruppe VI (alle Patienten in der depressiven Phase nach einer 25tägigen Behandlung mit Antidepressiva - 20 Nächte mit Verum und 5 Nächte mit Placebo -) 105.27 einzelne Ereignisse der Schlafmotorik registriert, welche in der 1. und 6. Stunde besonders häufig waren, und welche in der 2. und 8. Stunde die relativ kleinsten mittleren Häufigkeitswerte aufwiesen. In der Gruppe VI zeigten die Häufigkeitsmaxima und -minima der einzelnen Motorikelemente die größte zeitliche Übereinstimmung. Am Ende der 25tägigen Behandlung zeigte sich also eine Normalisierungstendenz der gestörten Schlafmotorik bei den Depressiven.

In der Gruppe VII (Patienten mit manischen Symptomen) wurden pro Nacht und Person im Verlauf der Schlafzeit 214.20 einzelne Ereignisse der Schlafmotorik beobachtet, welche ebenfalls periodisch gehäuft auftraten: Häufigkeitsmaxima gab es in der 1., 4. und 6. Stunde, Häufigkeitsminima in der 3., 5. und 8. Stunde. Interessanterweise entfielen auf die 4. Stunde die Häufigkeitsmaxima der Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit Begleiterscheinungen im EEG, der Extremitätenbewegungen und der feinen Zuckungen an Extremitäten und das Häufigkeitsminimum der Bewegungen im Wachsein, während auf die 5. Stunde die Häufigkeitsminima der Extremitätenbewegungen, der feinen Zuckungen an Extremitäten und der Körperbewegungen ohne Lageänderung im Bett jedoch mit begleitenden EEG-Phänomenen und das Häufigkeitsmaximum der Körperlageänderungen mit und ohne Aufwachen entfielen. In der 6. Stunde hatten alle Motorikformen - ähnlich wie auch in der 7. Stunde - große oder maximale Häufigkeitswerte, während in der 8. Stunde die mittleren Häufigkeitswerte pro Nacht und Person allgemein zurückgingen (d. h. daß die Versuchsnächte meist schon während der 8. Stunde beendet wurden).
Nach den Ergebnissen unserer Untersuchungen sind die Patienten in der manischen Phase wesentlich lebhafter im Schlaf als die Patienten in der depressiven Phase.
Bei einer komparativen Analyse der Resultate konnte gezeigt werden, daß Maprotilin die Schlafmotorik und den Schlaf manisch-depressiver Patienten in der depressiven Phase bedeutend schneller günstig beeinflußt und normalisiert als Imipramin. Am Ende der Behandlung glichen sich die Effekte dieser beiden Antidepressiva jedoch weitgehend aus.

Maprotilin reduzierte das Wachsein während der Schlafzeit, wogegen Imipramin vorerst mehr den umgekehrten Effekt zeigte. Die Schlafmotorik insgesamt wurde durch Maprotilin reduziert, durch Imipramin jedoch stimuliert. Die Zahl der Körperlageänderungen (mit und ohne Aufwachen) wurde durch Maprotilin ebenfalls reduziert, doch durch Imipramin vergrößert. Die Zahl der Bewegungen im Wachsein wurde durch Maprotilin stärker als durch Imipramin verringert. Die Anzahl der Bewegungen mit kurzfristigem subklinischen Aufwa-

chen wurde durch Maprotilin verringert, dagegen durch Imipramin vergrößert.

Es wäre Aufgabe weiterer ähnlicher Untersuchungen, mit größeren Patientenzahlen (zwecks repräsentativerer Daten) und unter Einschluß auch anderer Verlaufsformen psychischer Erkrankungen, herauszufinden, ob es Unterschiede zwischen den einzelnen Erkrankungs- und Verlaufsformen gibt.

E. QUELLENNACHWEIS

Dürrigl, V., Rogina, V., Stojanović, V., Hajnšek, F., Gubarev, N., Jovanović, U.: Sleep of depressed pat. under the influence of antidepressive drugs. Symposium St. Moritz, Jan. 1972

Förster, E.: Schlafstörungen bei Kindern und Jugendlichen. In: Bürger-Prinz, H. und Fischer, P.: Schlaf, Schlafverhalten, Schlafstörungen. Stuttgart, Enke-Verlag 1967

Gus, I.: Ein Doppeltblindversuch mit getrennten Patientenkollektiven. Symposium St. Moritz, Jan. 1972

Guttmann, E.: Aktogramme als klinische Schlafkontrolle. Zschf. ges. Neurol. u. Psych. 111, 309 (1927)

Hajnšek, F., Dogan, S., Gubarev, N., Dürrigl, V., Stojanović, V., Jovanović, U.: Some characteristics of sleep in depressed pat. Symposium St. Moritz, Jan. 1972

Hauri, P.: Good sleep. In Hartmann, E.: Sleep and dreaming. Boston, Little, Brown and Co. 1970

Hauri, P. and Hawkins, D.: Sleep of depressed patients in remission. APSS (1971)

Heim, E. und Martin, K.: Dosierungsvarianten von Antidepressiva. Symposium St. Moritz, Jan. 1972

Hinton, J.: Sleep and motility in depressive illness. Proc. R. Soc. Med. 55, 907 (1962)

Hinton, J.: Patterns of insomnia in depressive states. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 26, 184 (1963)

Hocke, R.: Elektroencephalographische Untersuchungen zu dem Problem einer Schlaftiefenmessung. Inauguraldissertation, München 1960

Jovanović, U.: Die subklinische Schlafaktivität im EEG. Psychiat. clin. (Schweiz), 2: 338 - 367 (1969 a)

Jovanović, U.: Subklinische Erscheinungsformen der Schlaf-Wach-Aktivität. In: Jovanović, U. (Ed.) "Der Schlaf - Neurophysiologische Aspekte". München, Johann Ambrosius Barth 1969 b

Jovanović, U.: Normal sleep in man (Monographie). Stuttgart, Hippokrates 1971 a

Jovanović, U.: Physiologische Myokloni beim Einschlafen und im Schlaf. EEG/EMG, 2: 58 - 63 (1971 b)

Jovanović, U.: Problems of the visual evaluation of sleep curves. In: Jovanović, U.: The nature of sleep. Stuttgart, Fischer-Verlag 1972 a

Jovanović, U.: Der gestörte Schlaf beim Menschen. In Vorbereitung, 1972 b

Jovanović, U. und Tan-Eli, B.: The effect of compound CIBA 34,276 Ba on the cortical EEG of healthy persons. Europ. Neurol. 4, 39 - 56 (1970)

Jovanović, U., Brocker, E., Dürrigl, V., Hajnšek, F., Kirst, D., Rogina, V., Rouik, J., Stojanović, V., Tan-Eli, B.: Vigilanz und Schlaf bei Gesunden und Depressiven unter Wirkung von CIBA 34'276-Ba. Symposium St. Moritz, Jan. 1972 a

Jovanović, U., Dogan, S., Dürrigl, V., Gubarev, N., Hajnšek, F., Rogina, V., Stojanović, V.: Changes of sleep patterns in manic-depressive patients depending on the clinical symptoms. In: Jovanović, U. (Ed.) The nature of sleep. Stuttgart, Fischer-Verlag 1972 b

Matussek, P., Halbach, A., Troeger, U.: Endogene Depression. München, Urban & Schwarzenberger 1965

Mendels, J. and Hawkins, D.: Sleep laboratory adaption. EEG and clin. Neurophys. 22, 556 - 558 (1967)

Oswald, J.: Sleep mechanisms. Proc. R. Soc. Med. 55 (1962)

Oswald, J., Berger, R., Jamarillo, R., Keddie, K., Olley, P., Plunkett, G.: Melancholia and barbiturates. Brit. J. Psychiat. 109, 66 - 78 (1963)

Othmer, E.: Schlaf und Wachverhalten. In: Bürger-Prinz, H. und Fischer, A.: Schlaf, Schlafverhalten, Schlafstörungen. Stuttgart, Enke-Verlag 1967

Pinto de, O., Afeiche S., Bartholini, E.: Internationale Erfahrungen mit Ludiomil. Symposium St. Moritz, Jan. 1972

Stey, G.: Über die Motorik gesunder Menschen jüngeren Alters unter der Wirkung von Schlafmitteln. Inauguraldissertation, Würzburg 1972

Vorberg, R.: Zur Problematik der Motorik im Schlaf. Inauguraldissertation, Würzburg, 1972

Wanke, K.: Schlafstörungen im höheren Lebensalter. In: Bürger-Prinz, H. und Fischer, A.: Schlaf, Schlafverhalten, Schlafstörungen. Stuttgart, Enke-Verlag 1967

Welner, J.: Eine internationale multizentrische Doppelt blindstudie eines neuen Antidepressivums. Symposium St. Moritz, Jan.1972

Wolff, M.: Über den Wert und die Durchführbarkeit von Schlaftiefenuntersuchungen in der Klinik. Arch. Psych. Zschf. ges. Neurol. 204, 25 - 34 (1963)

Zung, W.: Insomnia and disordered sleep. In: Hartmann, E.: Sleep and dreaming. Boston, Little, Brown and Co. 1970

Lebenslauf

Name:	Brocker
Vornamen:	Erwin Josef
Geburtstag u. -ort:	3. 8. 1941 in Püttlingen/Saar
Eltern:	Josef Brocker + Anni Brocker geb. Schmidt
Schulische Ausbildung:	Besuch der Volksschule in Püttlingen von Herbst 1947 bis Herbst 1952
	Besuch des altsprachlichen Gymnasiums der Missionsschule St. Wendel/Saar als Internatsschüler von Herbst 1952 bis 14. 3. 1962
	Reifeprüfung am 14. 3. 1962 in St. Wendel
	Noviziat und Studium der Philosophie an der Ordenshochschule St. Gabriel in Mödling bei Wien vom 1. 5. 1962 bis 14. 4. 1965
	Philosophicum am 14. 4. 1965
	Studium der Philosophie und Psychologie an der Universität Köln im SS 1965
	Studium der Medizin an der Universität Würzburg vom WS 1965/66 bis WS 1970/71
	Staatsexamen in Medizin am 27. 7. 1971
Medizinalassistentenzeit:	Medizinalassistent in Innerer Medizin vom 1. 8. bis 30. 11. 71 u. in Chirurgie vom 1. 2. bis 31. 5. 1972 an der Universitätsklinik Würzburg
	Medizinalassistent am Staatl. Gesundheitsamt in Kitzingen vom 1. 6. bis 31. 8. 1972
	Medizinalassistent in Innerer Medizin am DRK-Krankenhaus Jungfernheide in Berlin vom 1. 9. bis 30. 9. 1972
Approbation:	30. 9. 1972

Erwin J. Brocker

Schnelldruck-Böhler, 87 Würzburg, Seilerstr. 10